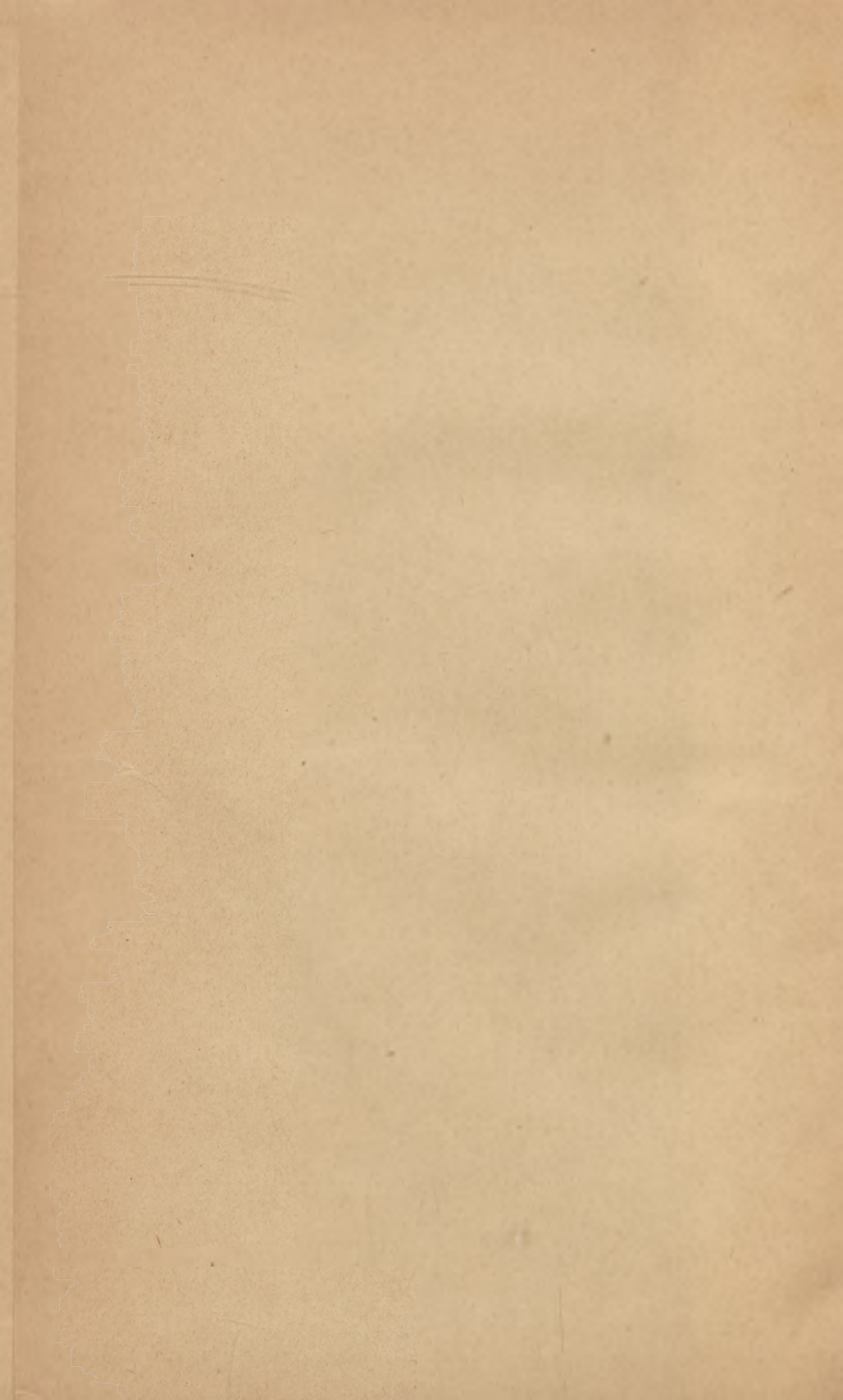
Jahres-Bericht

der

Zuckerfabrikation

XII. Jahrg. 1872





Jahres-Bericht

über die

Untersuchungen und Fortschritte

auf

dem Gesammtgebiete

der

Zuckerfabrikation.

Holzstiche
aus dem xylographischen Atelier
von Friedrich Vieweg und Sohn
in Braunschweig.

Papier
aus der mechanischen Papier-Fabrik
der Gebrüder Vieweg zu Wendhausen
bei Braunschweig.

Jahres-Bericht

über die

Untersuchungen und Fortschritte

auf

dem Gesammtgebiete

der

Zuckerfabrikation

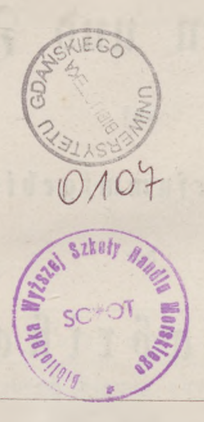
von

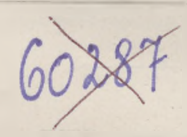
Dr. K. Stammer.

Jahrgang XII.
1872.

Mit 27 in den Text eingedruckten Holzstichen.

Braunschweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
1 8 7 3.





Inhalt.

I. Statistisches und Allgemeines.

II. Landwirthschaftliches.

1. Der Boden; die Rübe; Rückenrückstände.

2. Landwirthschaftliche Geräthe und Maschinen.

3. Krankheiten der Rüben; schädliche Insekten.

III. Mechanisches.

1. Allgemeines.

2. Feuerungen, Dampfkessel, Dampfmaschinen u. s. w.

3. Spezielle Apparate für Zuckerfabriken.

4. Verschiedene Maschinen und Geräthe.

IV. Chemisches.

1. Chemie der Zuckerarten und verwandten Körper.

2. Untersuchung des Zuckers, Saccharimetrie und verschiedene Untersuchungsmethoden.

3. Hilfssubstanzen und Nebenprodukte; landwirthschaftliche Untersuchungen.

V. Technologisches.

1. Neue Erfindungen und Verfahrungsweisen, technologische Untersuchungen.

2. Nebenprodukte und Hülfssubstanzen. Eigenschaften, Wiederbelebung, Ersatzmittel der Knochenkohle.

(Beschreibung der Apparate siehe oben III, 3.)

3. Fabrikationsverluste.

4. Rüben- und Melassenbrennerei; Schlempeverwerthung.

5. Kolonialzucker; Stärkezucker; verschiedene Verwendungen des Zuckers.

VI. Literarisches.

Berichtigung.

Auf einigen Seiten des 4. Bogens sind die Seitenüberschriften unrichtig angebracht, was man verbessern wolle.

Auf Veranlassung des Herrn Jicinsky ist zu bemerken, daß der Ausdruck „in obiger Tabelle“, Zeile 7, Seite 229, auf einem Druckfehler in der Originalabhandlung beruht und zu streichen ist. Die hierauf bezüglichen Worte in Zeile 10 sind daher ebenfalls zu streichen, ohne daß aber der Sinn des Schlußsatzes dadurch berührt würde.

Seite 257 Z. 12. v. o. l. Azidität st. Atzizität.

I.

Statistisches und Allgemeines.

Zur gefälligen Beachtung.

In Folge des Erscheinens mehrer Zeitschriften mit ausgedehntem Titel haben wir folgende abgekürzte Bezeichnungen gewählt:

„Zeitschrift" ist Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein (von 1873 ab „im deutschen Reiche").

„Oesterr. Zeitschr." ist Organ des Vereins für Rübenzucker-Industrie in der österreichisch-ungarischen Monarchie.

„Böhm. Zeitschr." ist Zeitschrift für Zuckerindustrie. Organ des Vereins zur Hebung der Zuckerfabrikation im Königreich Böhmen;

ferner

„Ztschr. d. sächs. Zentralver." ist Zeitschrift des landwirthschaftlichen Zentralvereins der Provinz Sachsen ꝛc.

Um die von verschiedenen Verfassern gebrauchten verschiedenen Namen für das Verhältniß zwischen Trockensubstanz und Zucker in allen Produkten durch eine einzige Bezeichnung zu ersetzen, ist in diesem Bande des Jahresberichtes das Wort Reinheit durchweg für die auf 100 Theile Trockensubstanz entfallende Zuckermenge angewendet worden. Die Reinheit des von fremden Beimischungen freien Zuckers ist sonach 100, die der übrigen zuckerhaltigen Produkte wird durch niedrigere Zahlen ausgedrückt. Diese Bezeichnung dürfte allen Anforderungen entsprechen und keinem Mißverständniß ausgesetzt sein.

Berichtigung. An einigen Stellen im Jahresbericht XI ist der Band der „Zeitschrift" für 1871 mit der Bezeichnung XI statt mit XXI angeführt; es wird um Verbesserung des leicht erkenntlichen und erklärbaren Fehlers ersucht.

Die Gesammtproduktion an Rohrzucker auf der ganzen Erde stellte sich für 1870—71 auf etwa 36½ Millionen Zentner und zwar besonders [1]) für

Kuba	auf	12 000 000 Ztr.
Die anderen indischen Kolonien .	„	5 000 000 „
Java und Sumatra	„	3 482 000 „
China	„	2 840 000 „
Die französischen Kolonien in Amerika und Afrika	„	2 400 000 „
Brasilien	„	2 200 000 „
Mauritius	„	1 641 000 „
Britisch Guyana	„	1 612 800 „
Portorico	„	1 863 800 „
Manilla	„	1 200 000 „
Mexiko	„	700 000 „

Die Produktion von Rübenzucker betrug etwa 18,8 Millionen Zentner, also etwa ⅓ der Gesammtzuckerproduktion, welche sich etwa wie folgt vertheilt:

Frankreich	5 781 660 Ztr.
Deutschland	5 259 734 „
Oesterreich und Ungarn	3 645 600 „
Rußland und Polen	2 700 000 „
Belgien	1 114 780 „
Niederlande und andere Länder . .	350 000 „

Die Rübenzuckerproduktion Europas betrug in den letztvergangenen 15 Kampagnen

	Ztr.		Ztr.		Ztr.
1871—72	17 465 594	1866—67	13 684 701	1861—62	8 350 913
1870—71	18 851 774	1865—66	13 468 096	1860—61	7 738 988
1869—70	16 923 435	1864—65	10 900 935	1859—60	9 203 065
1868—69	13 164 472	1863—64	8 833 083	1858—59	8 452 952
1867—68	13 297 762	1862—63	9 766 973	1857—58	7 985 670

[1]) D. Ind.-Ztg. Nr. 46.

Deutsches Reich.

Die Rübenverarbeitung betrug:

Kampagnen	1871—72 Fabriken	1871—72 Ztr.	1870—71 Fabriken	1870—71 Ztr.	1869—70 Fabriken	1869—70 Ztr.
1) Preußen.						
a) Westpreußen . . .	1	74 222	1	46 010		—
b) Pommern	7	756 445	7	1 103 310	7	1 176 125
c) Schlesien	42	5 166 914	42	7 195 880	40	6 073 575
d) Brandenburg . . .	18	1 554 076	18	2 723 025	18	2 918 392
e) Sachsen	143	22 229 489	141	30 441 855	141	25 338 820
f) Schleswig-Holstein .	1	210 260	1	97 325		—
g) Hannover	10	1 087 983	8	1 441 140	6	894 590
h) Westphalen	2	41 989	2	90 306	2	95 584
i) Hessen-Nassau . . .	1	40 575	1	80,157	1	61 270
k) Rheinprovinz . . .	6	1 625 106	6	1 621 376	5	1 208 730
	231	32 787 059	227	44 840 384	220	37 767 086
hierzu l) Anhalt	35	5 510 438	35	7 739 807	35	6 149 768
m) Weim. u. Schwrzb. Enclaven	3	386 688	3	585 725	3	432 398
zusammen	269	38 684 185	265	53 165 916	258	44 349 252
außerdem Luxemburg	2	133 378	2	61 382	2	80 364
2) Baiern	4	291 855	4	263 310	4	387 085
3) Würtemberg	5	1 290 169	5	1 398 584	5	1,471 815
4) Baden	1	673 007	1	662 191	1	867 148
5) Thüringen	2	181 592	2	217 699	2	164 859
6) Braunschweig	26	3 764 185	25	5 243 830	24	4 371 215
Ueberhaupt	309	45 018 371	304	61 012 912	296	51 691 738

In den übrigen Bundesstaaten hat eine Versteuerung von Rüben zur Zuckerfabrikation nicht stattgefunden.

Trotz der um 5 gestiegenen Zahl der aktiven Rübenzuckerfabriken und eines um etwa 3 Proz. vergrößerten Rübenareals lieferte die jüngste Kampagne einen Ausfall von 15 994 541 Ztr. versteuerter grüner Rüben gegen 1870—71 und von 6 673 367 Ztr. gegen 1869—70.

In den weiter rückwärts liegenden 12 Kampagnen hat der Zollverein nach officiellen Publikationen folgende grüne Rübenmengen versteuert und zwar:

	Ztr.	in akt. Fabriken		Ztr.	in akt. Fabriken
1868—69	49 953 656	295	1862—63	36 719 259	247
1867—68	40 593 392	293	1861—62	31 692 394	247
1866—67	50 712 709	296	1860—61	29 354 032	247
1865—66	43 452 773	295	1859—60	34 399 317	256
1864—65	41 641 204	270	1858—59	36 668 557	257
1863—64	39 911 520	253	1857—58	28 915 134	249

In den letzten 15 Kampagnen betrug die Rübenzucker-Produktion des Zollvereins:

	Ztr.		Ztr.		Ztr.
1871—72	3 783 324	1866—67	4 024 818	1861—62	2 515 269
1870—71	5 259 734	1865—66	3 713 912	1860—61	2 530 520
1869—70	4 343 844	1864—65	3 413 214	1859—60	2 915 196
1868—69	4 162 805	1863—64	3 023 600	1858—59	2 887 288
1867—68	3 300 276	1862—63	2 760 847	1857—58	2 409 594

An Kolonial-Rohzucker wurden zum Eingang verzollt:

1871	150 378 Ztr.	1866	92 989 Ztr.	1861	130 426 Ztr.
1870	49 515 „	1865	243 709 „	1860	78 566 „
1869	51 902 „	1864	251 243 „	1859	229 891 „
1868	207 823 „	1863	430 530 „	1858	526 631 „
1867	68 497 „	1862	464 569 „	1857	339 743 „

Außerdem wurden an raffinirtem Zucker abgeführt:

	1871	1870	1869	1868	
	60 856	29 771	5 877	4 569	Ztr.
und Sirup . . .	129 168	107 907	119 656	132 052	„

Die Ausfuhr an raffinirtem Kolonialzucker betrug in den Jahren:

1871	?	1866	14 946 Ztr.	1861	37 019 Ztr.
1870	?	1865	3 143 „	1860	61 788 „
1869	11 516 Ztr.	1864	8 408 „	1859	69 780 „
1868	27 433 „	1863	56 857 „	1858	64 040 „
1867	18 648 „	1862	32 903 „	1857	128 928 „

Die Rohzucker-Ausfuhr betrug in den Jahren:

1871	725 692 Ztr.	1865	124 287 Ztr.
1870	93 974 „	1864	148 266 „
1869	308 762 „	1863	101 788 „
1868	118 226 „	1862	33 701 „
1867	660 154 „	1861	4 692 „
1866	821 360 „	1860	22 „

Nach amtlichen Angaben erreichte im Jahre 1872 die Rübenernte im preußischen Staate 0,96 einer Mittelernte, mithin gegen 1871, wo sie 0,78 ergeben hatte, ein Mehr von 0,18. Sie hat den Durchschnittsertrag der zehn Jahre von 1863 bis 1872 um 0,09 überstiegen.

In den einzelnen Provinzen stellte sich die Ernte wie folgt:

1.	Preußen	1,12
2.	Brandenburg	0,89
3.	Pommern	0,86
4.	Posen	1,04
5.	Schlesien	1,09
6.	Sachsen	0,87
7.	Schleswig-Holstein	—
8.	Hannover	0,94
9.	Westphalen	0,96
10.	Hessen-Nassau	1,09
11.	Rheinprovinz	0,87
12.	Hohenzollern	0,97

Die Ernte in den einzelnen Regierungs- und Landdrosteibezirken betrug:

1.	Königsberg	1,14
2.	Gumbinnen	—
3.	Danzig	1,10
4.	Marienwerder	1,13
5.	Potsdam	0,89
6.	Frankfurt	—
7.	Stettin	1,07
8.	Köslin	1,00
9.	Stralsund	0,50
10.	Posen	1,00
11.	Bromberg	1,07
12.	Breslau	1,12
13.	Liegnitz	1,12
14.	Oppeln	1,02
15.	Magdeburg	0,94
16.	Merseburg	0,82
17.	Erfurt	0,84
18.	Schleswig	—
19.	Hannover	0,80
20.	Hildesheim	1,08
21.	Lüneburg	—
22.	Stade	—
23.	Osnabrück	—
24.	Aurich	—
25.	Münster	0,88

26.	Minden	1,01
27.	Arnsberg	0,99
28.	Kassel	0,93
29.	Wiesbaden	1,25
30.	Köln	0,96
31.	Düsseldorf	0,85
32.	Koblenz	0,95
33.	Aachen	0,72
34.	Trier	0,80
35.	Sigmaringen	0,97
	Durchschnitt	0,96

Die Durchschnittserträge des ganzen Staates in den letzten zehn Jahren waren folgende:

1863	0,80
1864	0,89
1865	0,92
1866	0,96
1867	0,79
1868	0 82
1869	0,88
1870	0,94
1871	0,78
1872	0,96
Zehnjähriger Durchschnitt	0,87

Zucker-Statistik Oesterreich-Ungarns.

Nachweisung der in der Kampagne 1871/72 zur Erzeugung von Zucker angemeldeten Rübenmengen nebst der hierfür vorgeschriebenen Zucker-Steuer sowie der in derselben Zeitperiode stattgehabten Zucker-Ausfuhr, verglichen mit den Ergebnissen der letzten drei Kampagnen.

(Unter Benutzung officieller Daten von der Redaction des „Marktberichts" zusammengestellt.)

Im Monat	Menge der angemeldeten Rüben in: Nieder-Oestr. [1]	Böhmen	Mähren	Schlesien	Galizien	Ungarn	Zusammen	Vorgeschriebene Rübenzucker-Steuer in: Nieder-Oesterr.	Böhmen	Mähren	Schlesien	Galizien	Ungarn	Zusammen
	Wiener Zentner.							Gulden Oesterr. W. B.-B.						
1871 Septemb.	176 269	2 269 116	1 541 713	240 816	44 400	2 779 762	4 272 314	72 183	929 203	631 122	108 727	18 182	1 138 312	1 759 317
Oktober	149 392	3 848 109	1 550 144	446 800	152 483		6 146 928	61 176	1 575 801	634 786	186 650	62 442		2 520 855
Novemb.	151 815	3 739 967	1 661 786	315 293	137 256		6 006 117	62 168	1 531 516	680 502	129 112	56 206		2 459 504
Dezember	127 298	3 532 625	1 297 519	308 399	28 585		5 294 426	52 129	1 446 610	531 330	130 098	11 706		2 171 873
1872 Januar	92 397	2 026 734	613 806	120 181	11 930		2 865 043	37 919	829 948	251 354	49 214	4 885		1 173 320
Februar	24 690	490 177	61 277	8 063	—		584 207	10 111	200 728	25 093	3 302	—		239 234
März	6 500	28 916	1 352	1 590	—		38 358	2 662	11 841	554	651	—		15 708
April	—	10 805	530	—	—		11 335	—	4 425	217	—	—		4 642
Mai	—	—	—	1 505	—		1 505	—	—	—	616	—		616
Juni	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—		—
Juli	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—		—
August	—	—	—	—	—		2 779 762[2]	—	—	—	—	—		1 138 313
Zusammen	728 361	15 946 449	6 728 127	1 442 617	374 054	2 779 762	28 000 000	298 348	6 530 072	2 754 958	608 370	153 421	1 138 312	11 483 481
Gegen 1870/71	943 293	17 269 676	8 036 384	1 754 120	584 927	2 947 600	31 500 000	386 279	7 071 933	3 290 899	718 312	239 528	1 192 200	12 899 151
Gegen 1869/70	567 282	13 284 282	6 671 720	1 663 892	379 107	—	22 566 285[3]	232 996	5 439 914	2 732 074	685 162	155 245	—	9 245 391
Gegen 1868/69	506 305	6 900 804	5 463 906	1 601 010	255 607	—	14 727 632[3]	207 332	2 910 185	2 220 989	524 081	104 671	—	5 967 258

[1]) In den nicht angeführten Ländern bestehen keine Rübenzucker-Fabriken.
[2]) Die für Ungarn angeführten Ziffern für die Kampagnen 1871/72 und 1870/71 basiren durchweg auf Schätzung.
[3]) Ohne Ungarn.

Zucker-Statistik Oesterreich-Ungarns (Fortsetzung).

Die Rübenverarbeitung und die Anzahl der jeweilig aktiven Fabriken betrug:

Im Jahre	Anzahl der Fabriken	Total-Rüben-Verarbeitung Z. Ztr.	Durchschnittliche Verarbeitung einer Fabrik Z. Ztr.	In der Kampagne	Anzahl der Fabriken	Total-Rüben-Verarbeitung Wr. Ztr.	Durchschnittliche Verarbeitung einer Fabrik Wr. Ztr.	In der Kampagne	Anzahl der Fabriken	Total-Rüben-Verarbeitung Wr. Ztr.	Durchschnittliche Verarbeitung einer Fabrik Wr. Ztr.
1835	17	374 080	22 000	1848/49	71	1 713 600	24 135	1862/63	137	19 450 819	141 977
1836	24	375 200	15 633	1849/50	73	1 748 880	23 957	1863/64	135	15 927 913	117 988
1837	45	459 200	10 204	1850/51	84	5 744 419	68 386	1864/65	143	20 134 309	210 729
1838	52	733 200	14 100	1851/52	94	5 829 264	62 013	1865/66	141	16 589 158	117 653
1839	48	1 086 400	22 633	1852/53	101	6 256 244	61 950	1866/67	139	22 271 875	160 230
1840	41	1 382 080	33 709	1853/54	103	5 412 514	53 519	1867/68	151	21 724 550*	143 871
1841	41	1 629 600	39 749	1854/55	106	5 831 571	55 014	1868/69	162	17 557 834*	108 363
1842	42	1 627 797	38 757	1855/56	109	7 150 192	65 597	1869/70	181	26 155 654*	144 506
1843	44	1 601 600	36 400	1856/57	110	8 787 238	79 884	1870/71	220	31 500 000*	143 181
1844	45	1 646 400	36 587	1857/58	121	10 154 185	83 910	1871/72	251	28 000 000*	111 553
1845	48	1 747 200	36 400	1858/59	126	16 042 248	127 319				
1846	53	1 724 800	32 544	1859/60	130	15 399 758	118 459				
1847	62	1 624 000	26 193	1860/61	131	14 195 851	108 365				
1848	63	1 836 800	29 155	1861/62	130	13 876 721	106 744				

*) Seit der Kampagne 1867/68 ist für Ungarn nur eine Schätzung angestellt.

Zucker-Statistik Oesterreich-Ungarns (Fortsetzung).

Menge des exportirten Zuckers

Im Monat	über die Zollämter in: Nieder-Oesterreich		Ober-Oestreich	Salzburg		Böhmen		Mähren	Schlesien	Galizien	Bukowina	Steiermark	Kärnten und Krain	Tirol und Vorarlberg	Küstenland		Ungarn und seine Nebenländer		Zusammen	
	Raff.	Roh-	Roh-	Raff.	Roh-	Raff.	Roh-	Raff.	Raff.	Raff.	Raff.	Raff.	Raff.	Raff.	Raff.	Roh-	Raff.	Roh-	Raff.	Roh-
	Zucker in Zoll-Zentnern Sporco																			
1871 Septemb.	787	896	—	787	—	3 177	5 879	—	—	—	1 899	—	13	249	16 226	1 759	1 185	—	24 223	8 534
Oktober	5 171	112	—	—	—	5 059	30 900	561	—	13	323	—	—	19	14 358	1 326	—	—	25 504	32 338
Novemb.	30 936	168	213	—	449	1 309	173 374	1 705	—	447	1 980	—	—	3 795	29 938	1 567	6 604	120	72 919	175 891 [2]
Dezember	8 624	—	113	27	—	5 059	156 408	986	113	735	2 648	—	—	—	40 516	1 131	3 795	—	66 298	157 652
1872 Januar	8 553	—	—	106	—	2 918	156 567	763	—	756	4 169	—	27	—	21 376	497	2 355	—	41 023	157 064
Februar	3 281	—	42	109	—	1 736	68 720	360	113	978	2 289	—	—	—	7 639	323	1 575	6	18 080	69 091
März	16 494	—	—	3	—	3 459	36 992	1 842	—	772	3 989	—	14	—	9 120	691	8 997	—	44 690	37 683
April	9 957	230	—	—	—	4 248	65 326	1 034	—	1 080	1 133	117	14	—	13 141	1 127	5 173	—	35 897	66 683
Mai	8 575	117	—	—	—	5 590	39 646	3 179	—	547	962	—	27	—	12 482	802	3 909	—	35 271	40 565
Juni	8 349	434	—	1	—	3 334	16 942	468	—	331	3 533	—	12	1	10 114	522	2 787	—	28 930	17 898
Juli	3 188	—	—	3	—	1 062	14 981	—	—	719	2 639	—	—	—	9 762	730	3 709	—	21 136	15 711
August	1 694	1 008	—	2	—	1 055	13 152	—	—	310	663	—	—	—	6 602	410	1 052	—	11 378	14 570
Total 1871/72	105 409	2 965	368	1 038	449	38 006	778 887	10 898	266	6 688	28 221	117	107	4 064	191 274	10 885	41 141	126	424 549	793 680
Total 1870/71	109 011	5 671	615 [1]	33 277	894	242 028	775 680	5 347	3 800	3 366	19 714	—	111	3 379	272 678	17 792	46 199	1 758	739 525	801 741
Total 1869/70	59 590	892	—	—	—	9 405	714 526	3 776	—	2 216	9 506	28	23	202	186 460	9 877	27 670	—	298 876	725 295
Total 1868/69	2 471	447	—	—	—	3	2 948	—	—	107	799	—	—	—	6 688	1 508	469	—	10 517	4 903

1) Raffinad-Zucker.

2) Darunter 40 529 Ztr., die bereits im Monat Oktober zur Ausfuhr gelangten, jedoch erst in dem Ausweise pro November ausgewiesen erscheinen.

Durchschnitts-Preise des Wiener Zuckermarktes in der Kampagne 1871/72.

Verglichen mit den Durchschnittspreisen der letzten fünf Kampagnen.

Benennung	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Durchschnitts-Preise der Kampagne 1871/72	Durchschnittspreise in der Kampagne:				
	1871				1872									1870/71	1869/70	1868/69	1867/68	1866/67
	Gulden österr. Währung Bank-Valuta																	
Raffinad, extrafein	33 —	33 —	33 —	33 —	32 87	32 47	32 03	31 35	31 88	32 —	32 25	32 62	32 45	34 03	32 37	37 26	—	—
" fein	32 50	32 50	32 52	32 50	32 50	31 97	31 72	30 98	31 44	31 50	31 60	32 25	32 —	33 46	32 04	36 55	32 59	32 05
" mittel	32 —	32 —	32 08	32 —	32 —	31 67	31 35	30 65	31 —	31 —	31 15	31 88	31 56	33 08	31 56	36 02	32 26	31 70
" ordinär	31 55	31 56	31 72	31 50	31 50	31 37	30 85	30 20	30 69	30 75	30 90	31 62	31 18	32 58	31 09	35 59	31 93	31 35
Melis, fein	31 05	31 12	31 48	31 16	31 25	30 90	30 44	29 80	30 38	30 50	30 60	31 38	30 84	32 21	30 67	35 15	31 56	31 05
" mittelfein	30 50	—	30 87	30 62	31 —	30 42	30 10	29 35	29 88	30 —	30 15	30 87	30 34	31 81	30 32	34 76	32 28	30 70
" fein ordin.	—	—	30 41	30 40	30 62	30 15	29 75	29 10	29 37	29 50	29 80	30 50	29 96	31 35	29 76	34 29	31 88	30 35
" ordinär	—	—	30 —	30 —	30 —	29 87	29 28	28 75	28 94	29 —	29 48	30 07	29 54	30 88	29 18	33 75	31 37	29 97
Lompen, fein	—	—	30 47	30 36	29 50	29 45	29 25	28 50	28 69	28 75	28 85	29 69	29 35	30 60	29 24	33 82	30 99	29 55
" mittel	—	—	29 97	30 04	29 —	29 —	28 88	27 67	28 19	28 25	28 34	—	28 81	30 11	28 52	33 23	30 36	28 96
" ordin.	—	—	29 50	29 32	28 75	28 50	28 38	27 16	27 87	28 —	28 —	—	28 38	29 74	27 87	32 13	29 08	28 07
Bastern, fein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27 52	27 —	31 60	26 85	27 39
" mittel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27 —	26 —	31 01	26 11	26 40
" ordinär	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26 18	25 50	29 85	25 13	25 74
Candis, weiß	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26 21	—	—
" hellbraun	36 50	36 50	36 50	36 75	36 50	—	—	—	—	—	—	—	36 55	37 50	58 15	39 57	33 36	33 75
" braun	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34 —	33 51
Gestoß. Raffinad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29 68	30 94
" Melis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29 58	30 40
Farin, weiß	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27 50	22 —	22 33
Rohzucker, weiß	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21 98	21 79	26 06	21 59	20 69
" fein gelb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21 06	20 49	24 78	20 46	19 63
" mittel gelb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20 46	19 92	24 18	20 08	19 04
" gelb 93 Prz.	19 72	20 12	20 47	21 68	21 77	21 70	20 03	20 19	21 25	21 95	—	—	20 89	19 94	19 22	23 35	19 52	18 24
" hellbraun	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19 27	18 25	22 30	18 88	17 25
" braun	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18 23	17 12	21 08	17 74	16 53
" ord. braun	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17 25	16 12	19 85	16 70	—
Rüben-Syrup	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 50	6 54	6 34	5 30	4 80
Silber-Agio	119 42	118 —	117 05	117 15	118 93	111 82	109 22	108 88	111 [illegible]	109 77	108 [illegible]	108 [illegible]	112 [illegible]	122 [illegible]	121 [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Frankreich.

Nach dem „Journal des fabricants de sucre“ betrug die Zahl der in der Kampagne 1870—71 bestehenden Fabriken 476, was gegen die vorhergehende Kampagne 1869—70 eine Steigerung von 12 ergiebt. Von diesen Fabriken arbeiteten 6 nicht.

Die Gesammtproduktion erreichte die Höhe von 282 109 638 Kilo, mit einem Ausfalle von 18 Millionen gegen die vorherige Schätzung. 28 388 184 Kilo wurden von den Fabriken direkt der Konsumtion geliefert, 131 351 806 Kilo dagegen exportirt. Die enorme Steigerung des Exportes, der 1869—70 nur 29 596 707 betrug, hat seinen Grund in der Blockade von Paris und seiner Raffinerien.

Nach Departements vertheilt sich die Produktion:

	1870—71	1869—70
Aisne	62 512 317	62 125 154
Nord	95 412 181	92 177 315
Oise	24 838 918	20 556 884
Pas de Calais	48 523 235	44 739 278
Somme	35 123 395	33 629 211
Andere Departements	15 699 592	28 898.802
	282 109 638	282 136 644

Was die Produktion der einzelnen Sorten anbelangt, so zeigt sich eine Verminderung der Nummern unter 7, 7—9; 13—14 und 19—20; und Vermehrung der Nummern 10—12; 15—19 und deren über 20.

Die Raffinerien erzeugten 10 470 351 Kilo gegen 4 879 605 Kilo der Kampagne 1869—70. Melasse sind 136 241 124 Kilo erzeugt worden.

Rübenzuckerindustrie in Dänemark [1]).

Im Frühjahr 1868 erließ die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen in den öffentlichen Blättern ein Konkurrenz-Ausschreiben über die Frage:

„Ob in Dänemark geerntete Zuckerrüben hinreichend zuckerhaltig seien, um darauf eine vortheilhafte Zuckerproduktion begründen zu können.“

Herr Fr. Otten in Kopenhagen löste diese Frage und wies auf Grund angestellter Rüben-Kulturversuche nach, daß die in Dänemark gebauten Rüben

[1]) Ztschr. XXII, S. 602. Böhm. Ztschr. 1872, S. 343.

hinsichtlich ihres Zuckergehalts sich sehr wohl zur Zuckerfabrikation eignen dürften. Seine Abhandlung: „Runkelroeavlen og Roesukkerfabricationen i Dansmark", im Februar 1870 von der Fakultät mit dem Preise gekrönt, erschien indeß erst 1871 im Druck, weil im Jahre 1870 das öffentliche Interesse fast ausschließlich von dem Deutsch-Französischen Kriege in Anspruch genommen wurde. Bald nach dem Erscheinen der kleinen Schrift machte sich in den Tagesblättern Dänemarks eine lebhafte, jetzt noch andauernde Agitation für Anlage von Rübenzucker-Fabriken geltend, welche in letzter Zeit zur Gründung von zwei Actien-Gesellschaften führte. Die eine, mit einem Kapital von 5 Millionen Rigsdalern, erwarb die beiden schon länger bestehenden Raffinerien Phönix und Helsingorsgardens in Kopenhagen, und gedenkt in den Provinzen noch etwa 12 Rübenzucker-Fabriken anzulegen, um das dort gewonnene Rohprodukt zu raffiniren. Die zweite, mit einem Aktienkapital von 500 000 Rigsdalern ausgerüstet, hat ihren Sitz auf der Insel Laaland und bezweckt die Gründung einer Rohzucker-Fabrik mit Melis-Fabrikation.

Aus der kleinen Preisschrift, welche außer einem reichhaltigen statistischen Material über Zucker-Konsumtion und -Produktion, verschiedenen Kosten-Anschlägen und Rentabilitäts-Berechnungen, noch sachgemäße und eingehende Erörterungen über den Rübenbau, über Zubereitung und Düngung der Rübenäcker und dergleichen enthält, theilt unsere Quelle diejenigen Stellen mit, welche sich über die Qualität der dort geernteten Rüben aussprechen. Der Verfasser der Schrift zieht daraus wohl mit Recht den Schluß, daß sich die dänischen Rüben sehr wohl zur Verarbeitung auf Zucker eignen möchten.

Italien.

Die Annalen der Landwirthschaft [1]) bringen folgende Notizen bei Gelegenheit der Besprechung eines Werkes: Sulla composizione delle barbabietole da zucchero essaminate in differenti periodi del loro sviluppo. Nota di Alfonso Cossa. Torino, stamperia reale, 1871. Bekanntlich hat man neuerdings angefangen, die Rübenzuckerindustrie nach Italien zu verpflanzen, ein Unternehmen, das in der Hauptsache durch die Qualität der in Italien angebauten Zuckerrüben in seinen Gebirgen bedingt ist. In der vorstehend angezeigten Broschüre liegt uns ein Bericht vor über Versuche, welche in dieser Richtung angestellt sind durch den Professor der Agrikulturchemie am italienischen

1) 1872, Nr. 32.

Industriemuseum und Vorsteher der landwirthschaftlichen Versuchsstation A. Cossa, welcher der vorjährigen Wanderversammlung deutscher Agrikulturchemiker in Dresden beigewohnt hat. Die vorliegende Arbeit liefert den Beweis, daß der Verfasser auch bemüht ist, bei seinen Untersuchungen sich besonders der von deutschen Chemikern angewandten Methoden zu bedienen. Auf dem Versuchsfelde von 12$^1/_4$ Aren (fast $^1/_2$ Morgen) wurden fünf Zuckerrübensorten angebaut. Der Boden gehört der Alluvialbildung an.

Die Samen wurden am 8. April gelegt und gingen in den ersten fünf Tagen des Mai auf; sie wurden vom 13. bis 16. Juni in Reihen von 27 zu 30 Zentimetern verpflanzt, am 14. Juli behackt und außer einer achtmaligen Bewässerung am 8. Mai, 19. und 30. Juni, 16. und 28. Juli, 14. und 28. August und 15. Oktober nicht weiter bearbeitet. Geerntet wurden sie am 25. Oktober und zwar gab

A. die weiße schlesische Zuckerrübe	675	Kil.	Rüben,	200	Kil.	Blätter.
B. „ Magdeburger	„	570	„	„	105	„	„
C. „ Imperial	„	750	„	„	100	„	„
D. „ petite globe-jaune	„	500	„	„	65	„	„
E. „ disette d'Allemagne	„	485	„	„	45	„	„

Für den preußischen Morgen ergeben sich darnach folgende Erträge:

A. 135 Ztr. Rüben.
B. 114 „ „
C. 150 „ „
D. 100 „ „
E. 97 „ „

Erträge, die bei einem entsprechenden Zuckergehalt und bei der sehr einfachen Kulturmethode beachtenswerth erscheinen. Auf den Zuckergehalt sind die Rüben mit dem Polarisationsapparat in fünf verschiedenen Wachsthumsperioden geprüft und zwar am 19. August, am 1., 10., 19. und 25. Oktober. Den höchsten Zuckergehalt, 10,41 Proc., zeigte die schlesische am 19. Oktober, 9,23 Proc. die Magdeburger am 10. Oktober, 10,31 Proc. die Imperial am 25. Oktober, 8,76 Proc. die petite globe-jaune am 19. Oktober und 8,20 Proc. die disette d'Allemagne am 19. Oktober.

Einfuhr und Produktion, Konsumtion, Ausfuhr und Vorrath an Zucker in den Vereinigten Staaten von Nordamerika in dem Jahre 1871 (nach Herren H. E. Möring u. Co. in New-York).

Einfuhr nach New-York:	1871
	Tons.
aus Cuba	215 716
„ Portorico	21 386
„ St. Croix	4 032
„ Brasilien	5 589
„ Manilla	17 271
„ Singapur, Java, China ꝛc.	3 966
„ Barbadoes, Demerara, Jamaica, Trinidad und anderen englischen Inseln, Martinique, St. Domingo und anderen westindischen Häfen und Inseln	42 548
„ Europa und anderen fremden Häfen	3 101
zusammen nach New-York	313 609
„ Boston	81 679
„ Philadelphia	55 918
„ Baltimore	84 675
„ New-Orleans	13 331
„ anderen Häfen	13 885
Summa	563 097
Eigene Ernte von 1870/71, 1869/70 ꝛc.	79 600
Zusammen an fremdem und einheimischem Zucker	642 697
Konsumtion an fremdem Zucker	553 714
„ inländischem Zucker	79 600
Summa	633 314
Ausfuhr	5 047
Vorrath an fremdem Zucker in allen Häfen am 31. Dezember	61 976

Die Zucker-Konsumtion Nord-Amerikas berechnen die Herren H. E. Möring u. Co. wie folgt

	für das Jahr 1871
	Tons.
Rohrzucker, in den Staaten an der Küste des Atlantischen Ozeans, wie oben	633 314
Rohrzucker, in den Staaten an der Küste des Stillen Ozeans wie oben	22 000
Zucker, hergestellt aus Molassen (Sorghum, Sirup ꝛc.)	25 000
Ahornzucker	17 000
Zucker-Konsumtion überhaupt	697 314

Die Konsumtion in 1871 zeigt eine Steigerung von 90 822 Tons oder 15 Proz. gegen 1870 und ein Plus von 122 915 Tons oder 21,4 Proz. gegen 1869.

Ueber die Geschichte der Entwickelung der Rübenzuckerfabrikation in **Amerika** berichtete C. A. Goeßmann[1]). Folgendes sind die Hauptthatsachen: 1830 entstand in Philadelphia die erste, von Vaughan und Donaldson gegründete Gesellschaft für Rübenzuckerfabrikation. Das Unternehmen scheiterte an dem Mangel an Sachkenntniß. 1838 erzielte Child in Northampton 1300 Pfund Zucker aus einer Ernte, die auf 13 Tonnen Rüben angegeben wird. Nach einer längeren Unterbrechung wurde 1863 durch Gennert (aus Braunschweig) in Chatsworth, Illinois, eine Fabrik errichtet; das Unternehmen zeichnete sich durch eine ganze Reihe Unfälle aus; die Folge schlechter Wahl des Ortes und schlechter Ernte, häufiger Wassermangel bewirkten endlich die Verlegung der Fabrik nach Freeport, Illinois, im Jahre 1870. Das Unternehmen verspricht unter dem jetzigen Vorstand, Herrn Rosenstiel, guten Fortgang. Im genannten Jahre waren 330 Acre mit Rüben bepflanzt; sie lieferten 9 Tonnen vom Acre und es wurden 2000 Ztr. Zucker erzielt.

In Wisconsin wurde 1867 eine Fabrik durch die Deutschen Bonesteel und Otto errichtet; dieselben siedelten nach einigen Jahren nach San Franzisko über. Im Jahre 1870 entstand noch eine zweite Fabrik, ein Aktienunternehmen deutscher Landwirthe, in Black Hawk. Es wurden schon im ersten Jahre 200 Acre Rüben gebaut und 40 000 Pfund sehr guter Zucker erzielt. Die Fabrik leidet an Wassermangel und schwierigen Transporten.

In Kalifornien wurden die ersten Versuche im Rübenbau 1860, jedoch ohne Erfolg, angestellt.

Im Jahre 1869 erzeugte Herr Wentworth zuerst einige Zentner Rübenzucker, wonach dann unter der Leitung des Generals Hutchinson die Alvarado-Compagnie in Alameda entstand, die im November 1870 ihre Arbeit mit 480 Acre Rüben begann, welche von der Trockenheit gelitten hatten. Im Jahre 1871 wurden etwa 15 bis 16 Tonnen Rüben vom Acre und 1000 Zentner aus der Ernte erzielt.

Die Saftgewinnung geschieht mit Schleudern. Im Jahre 1869 entstand eine zweite Fabrik, die mit Diffusion arbeitet, im Jahre 1870 wurde eine dritte in San Jose errichtet.

Ueber die Rübenzuckerindustrie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika sind einige Mittheilungen gemacht worden, auf welche wir verweisen[2]).

[1]) Sugar Cane Okt. 1872. Nach American Chemist.
[2]) Ztschr. XXII, S. 416. Nach Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1870.



II.

Landwirthschaftliches.

1. Der Boden; die Rübe; Rübenrückstände.

Ueber die Zersetzung des Feldspathes unter dem Einflusse von Salzlösungen und einigen anderen Agentien sind von Alb. Beyer, Birner und Ulrich gemeinschaftlich entworfene, auf eine längere Reihe von Jahren berechnete Versuche in der Absicht angestellt worden[1]), nach dem Vorgange von Dietrich einen weiteren, möglichst eingehenden Beitrag zur Kenntniß des Verhaltens der Boden bildenden Mineralien gegen diejenigen Agentien zu liefern, welche im Boden entweder schon im natürlichen Zustande vorhanden, oder durch Düngung demselben zugeführt, bei der Verwitterung wirksam sein können. Die Versuche beziehen sich auf die Einwirkung folgender Körper: Wasser für sich, Wasser mit atmosphärischer Luft, Wasser mit Kohlensäure, Kalkerde, kohlensaurer Kalkerde, Gips, salpetersaurem Kalk, schwefelsaurem Ammoniak, Magnesia, kohlensaurem Kali, salpetersaurem Natron, Kochsalz und Eisenoxydulhydrat. Außerdem wurde noch bei den oben genannten Salzen und alkalischen Erden die Mitwirkung der Kohlensäure geprüft. Die Resultate der ersten drei Versuchsjahre werden vom Verfasser wie folgt zusammengefaßt:

1) Kalkwasser vermag aus Feldspath bedeutend größere Mengen von Kali und Natron frei zu machen, als Wasser für sich allein. Der vorher gelöste Kalk tritt im Laufe der Zeit mit in die Verbindung des Feldspathes ein.
2) Gipslösung, sowohl mit Kohlensäure als auch ohne diese, übt auf unverwitterten Feldspath nicht die bei der Ackererde mehrfach beob-

[1]) Landwirthschaftliche Versuchsstation 14. S. 314 ff. Landwirthschaftl. Zentralbl. Sept. 1872. S. 134.

achtete lösende Wirkung auf das Kali aus. Es ist deshalb wohl anzunehmen, daß nur das bereits in lockerer Verbindung oder in absorbirtem Zustande in der Ackererde vorhandene Kali durch Gips in Lösung gebracht wird.

3) Schwefelsaures Ammoniak wirkt für sich ebenso energisch, als unter gleichzeitiger Anwendung von Kohlensäure. Die Wirkung erstreckt sich vorzugsweise auf das Kali, weniger auf das Natron. Der mit schwefelsaurem Ammoniak längere Zeit in Berührung gewesene Feldspath hatte Ammoniak absorbirt. Die Absorption dürfte als auf chemischem Wege vorgegangen zu betrachten sein.

4) In Wasser vertheilte Aetzmagnesia vermag sehr stark zersetzend auf Feldspath zu wirken. Doppeltkohlensaure Magnesia steht ihr darin nur wenig nach. In beiden Versuchen ist die siebenfache Menge Alkalien mehr gelöst worden, als durch destillirtes Wasser.

5) Von den beiden in Anwendung gebrachten Natronsalzen wirkt Chlornatrium bei gleicher Aequivalenz stärker als salpetersaures Natron. Kohlensäure unterstützte in beiden Fällen die Wirkung nicht wesentlich.

6) Kohlensäure, kohlensaurer Kalk, kohlensaurer Kalk mit Kohlensäure, salpetersaurer Kalk mit und ohne Kohlensäure, sowie auch in Wasser vertheiltes Eisenoxydulhydrat haben, verglichen mit destillirtem Wasser, in der ersten Versuchsperiode keine wesentliche Wirkung ausgeübt.

Bretschneider hat während einer Reihe von sieben Jahren die Wassermengen und das darin enthaltene Ammoniak und die Salpetersäure bestimmt, welche monatlich am Versuchsorte (Saarau) auf einer bestimmten Bodenfläche niederfallen[1]).

Der Gehalt eines Liters Regenwasser an Stickstoff in Form von Ammoniak war außerordentlich abweichend; im Mittel betrug er 1,836 Milligramm (Stickstoff), die größte Menge betrug über 3, die geringste unter 1 Milligramm. In Form von Salpetersäure sind ungleich geringere Mengen gefunden worden. Es ist dadurch dargethan, daß der Stickstoff des Regenwassers zum größten Theile nicht aus salpetersaurem Ammoniak herstammt.

Der jährliche Wasserniederschlag betrug im Durchschnitt der sieben Jahre 22 Zoll oder 575,3 Millimeter. Die im Kalenderjahre auf einen Morgen herabgekommenen Stickstoffmengen schwanken zwischen 3,6157 und 7,2074 Pfund und betragen im sechsjährigen Durchschnitt 5,6794 Pfund, oder 11,1219 Kilo auf den Hektar.

Die Vertheilung auf die Jahreszeiten war eine solche, daß im Mittel

[1]) Der Landwirth, Nr. 87.

im Sommerhalbjahr 66, im Winterhalbjahr 34 Prozent der Stickstoffmenge niederfielen. Ein ähnliches Verhältniß findet für die Wassermenge statt.

Obige Stickstoffmenge entspricht etwa 27 Pfund schwefelsaurem Ammoniak oder 142 Pfund Knochenmehl auf den Morgen, reicht also für intensive Kultur nicht entfernt aus.

Zusammensetzung von fünf künstlichen Düngern, wie dieselbe von der Firma H. Geidner in Frankfurt a. O. (zum Theil nach „Analyse von Dr. Sauer") garantirt und wie sie von Bretschneider gefunden wurde [1]). Die Zahlen sprechen so deutlich, daß Erläuterungen dazu ganz überflüssig sind.

	Garantirter Gehalt.	Wirklicher Gehalt.
1. Kali-Magnesia	13—14 Proz. Kochsalz,	63,68 Proz.
	10—11 Proz. Stickstoff,	keine Spur,
2. Raffinirte Kali-Magnesia	15 Proz. Stickstoff,	keine Spur,
3. Rohes schwefelsaures Kali	10—11 Proz. Stickstoff,	keine Spur,
4. Stickstoffhaltiges Superphosphat	9—10 Proz. Stickstoff,	2,23 Proz.
	10—11 Proz. lösliche Phosphorsäure,	keine, aber 3,84 Proz. schwer lösliche,
5. Phosphorsaurer Kalk	7—8 Proz. Stickstoff,	0,22 Proz.
	13—14 Proz. lösliche Phosphorsäure,	keine, aber 1,04 Proz. schwer lösliche.

E. Heiden analysirte Guanape-Guano [2]) und verglich dessen Zusammensetzung mit derjenigen des Peruguanos. Für die mittlere Zusammensetzung des Guanape-Guanos ergeben sich folgende Zahlen:

Wasser	21,63
Organische Substanz und Ammoniaksalze (1)	36,34
Eisenoxyd	0,45
Kalkerde	11,32
Magnesia	0,80
Kali	3,68
Natron	2,78
Phosphorsäure (2)	13,39
Schwefelsäure	3,12
Chlor	1,33
Sand u. s. w.	6,30

1) Mit Stickstoff in Form von kohlensaurem Ammoniak. 0,89

[1]) Der Landwirth 1872, Nr. 3.

[2]) Landw. Zentralbl. 1872, Januarheft. Nach Zeitschr. d. sächs. Zentralvereins.

Mit Stickstoff in Form von nicht flüchtigen Ammoniaksalzen 5,39
Mit Stickstoff in Form von organischen Verbindungen 3,02

9,30 Proz.

2) Wovon löslich . . . . 4,36 Proz.

Nimmt man die wichtigsten, den Werth bestimmenden Bestandtheile, so enthält der Guanape-Guano im Mittel:

Wasser . . . . 21,63 Proz.
Gesammtstickstoff . . . . 9,39 „
Gesammtphosphorsäure . . . . 13,39 „
Sand . . . . 6,30 „

Für die Vergleichung dieses Guanos mit dem Peruguano können folgende Mittelzahlen für die Hauptbestandtheile des letzteren dienen:

Wasser . . . . 16,98 Proz.
Stickstoff . . . . 13,25 „
Phosphorsäure . . . . 12,95 „
Sand . . . . 3,81 „

Der Verfasser giebt folgende Zusammenstellung der Mittelzahlen für Guano aus verschiedenen Jahrgängen:

	Peru-Guano			Guanape-Guano.
	von 1847 bis 1865 I.	von 1859 bis 1870 II.	von 1859 bis 1871 III.	
Wasser	14,81	15,80	16,98	21,63
Stickstoff	14,39	13,64	13,25	9,30
Phosphorsäure . . .	13,52	13,23	12,95	13,39
Sand	1,67	3,22	3,81	6,30

Man sieht, daß der Guanape-Guano wesentlich geringer im Werthe ist, als der alte Peru-Guano, und zwar enthält der letztere mehr oder weniger:

	I.	II.	III.
Wasser	— 6,82	— 5,83	— 4,65
Stickstoff	+ 5,09	+ 4,34	+ 3,95
Phosphorsäure . .	+ 0,13	— 0,61	— 0,44
Sand	— 4,63	— 3,08	— 2,29

Hieraus folgert der Verfasser:

1) daß der Guanape-Guano wesentlich reicher an Wasser und Sand ist,
2) daß derselbe bedeutend ärmer an Stickstoff, und
3) daß derselbe eine geringe Menge Phosphorsäure, gegen II. und III. mehr, gegen I. weniger enthält.

Berechnet man das Pfund Stickstoff mit 10, das Pfund Phosphorsäure mit 3,5 Sgr., so stellen sich die Geldwerthe wie folgt:

Peru-Guano I.	. . . .	6 Thlr.	11 Sgr.	2 Pf.
„ II.	. . . .	6 „	2 „	7 „
„ III.	. . . .	5 „	27 „	8 „
Guanape-Guano	. . . .	4 „	19 „	8 „

Wenn man in letzterem den Stickstoff mit 11, die lösliche Phosphorsäure mit 5 Sgr. berechnet, so stellt sich der Geldwerth auf 4 Thlr. 28 Sgr.

Neuere Analysen haben niedrigere Zahlen, als die oben angeführten Mittelzahlen ergeben, und zwar in Folge von hohem Stein- und Sandgehalt, so daß die Anwendung des rohen Guanape-Guanos bei seiner schwankenden Zusammensetzung mit Vorsicht geschehen muß.

Untersuchungen über denselben Guano sowie über einige andere neue Düngemittel veröffentlicht Krocker [1]).

1) Guanape-Guano guter Qualität:

In 100 Theilen:	
Feuchtigkeit	13,730
Flüchtige und verbrennliche Stoffe	49,800
In Wasser und Säuren lösliche Mineralstoffe . .	35,129
Unlösliche Mineralstoffe .	1,341
	100,000
Stickstoffgehalt	12,761
(eine andere Probe 14,09)	

Die Mineralstoffe enthielten:	
Phosphorsäure	15,499
Kalkerde	11,719
Magnesia	0,774
Kali.	2,647
Eisenoxyd	0,307
Natron.	2,533
Schwefelsäure.	0,243
Chlor	1,955
	35,677
ab für Sauerstoff	0,440
	35,237

Bei der ungleichen Beschaffenheit dieser Guanosorten jedoch, deren Gehalt überdies nicht garantirt wird, muß die Fabrikation derselben zu einer innig gemischten, gleichartigen, durch Schwefelsäure aufgeschlossenen Waare, wie sie der „aufgeschlossene Peru-Guano" des Handels bietet und für dessen Gehalt

[1]) Der Landwirth 1872, 13. 1873, 2.

Garantie geleistet wird, als eine ganz zweckmäßige Verbesserung bezeichnet werden. Ein Superphosphat von Guanape-Guano ergab folgende Zusammensetzung: In 100 Theilen

Feuchtigkeit	17,030	Proz.
Lösliche Phosphorsäure	12,060	„
Gesammte Phosphorsäure	12,328	„
Stickstoff	9,298	„

2) Von Interesse ist ferner der durch Merk u. Co. importirte Saldanha-Bay-Guano von Inseln und Riffen in der Saldanha-Bay an der Westküste Afrikas, welcher sich von den vor einigen Jahrzehnten unter demselben Namen aus jenen Gegenden in den Handel gebrachten Ablagerungen durch ziemlich hohen Stickstoffgehalt unterscheidet und aus neueren durch Regen noch wenig veränderten Ablagerungen besteht. Der Saldanha-Bay-Guano enthielt:

In 100 Theilen:

Feuchtigkeit	8,950	Proz.
Verbrennliche und flüchtige Stoffe	40,096	„
Lösliche Mineralstoffe	23,254	„
Unlöslich	27,700	„
	100,000	Proz.

Stickstoffgehalt 9,23 Proz.

Die löslichen Mineralstoffe enthielten:

Phosphorsäure	10,374
(hiervon in Wasser löslich 3,8)	
Kalkerde	8,940
Magnesia	1,090
Eisenoxyd	0,950
Kali	0,210
Schwefelsäure	0,660
Natron, Chlor, Kieselerde ꝛc.	1,030
	23,254

3) Zu der Reihe der phosphorsäure- und stickstoffreichen Düngemittel gehören ferner die Fabrikate von Fischresten, welche in größerer Menge namentlich an der Westküste Norwegens unter dem 70° nördlicher Breite dargestellt werden. Der bereits seit einem Jahrzehnt durch Meinert in Leipzig importirte „norwegische Fisch-Guano“ hat in neuerer Zeit um so mehr Bedeutung erlangt, als es durch erhebliche Verbesserung der Zer-

kleinerungsmaschinen möglich geworden ist, ein viel gleichmäßigeres, feiner zertheiltes und hierdurch schneller wirkendes Präparat der Landwirthschaft zuzuführen. Außer diesem vorzugsweise aus Abfällen der Dorsche dargestellten Fabrikat werden in Fabriken jener Gegend auch bereits die Fleisch- und Knochentheile des Walfisches in einer ebenfalls gut zerkleinerten Form unter der Bezeichnung „Walfisch-Guano" in den Handel gebracht.

Die genannten beiden Düngemittel zeigten bei der Untersuchung folgende Zusammensetzung:

	Norwegischer Fischguano.	Walfischguano.
Feuchtigkeit	9,840	5,350 Proz.
Verbrennliche und flüchtige Stoffe	56,184	62,349 „
Lösliche Mineralstoffe	33,476	31,601 „
Unlöslich	0,500	0,700 „
	100,000	100,000 Proz.
Stickstoff	8,50 Proz.	7,63 Proz.

Die Mineralstoffe enthielten:

Phosphorsäure	14,844	13,452 Proz.
Kalkerde	15,960	16,490 „
Magnesia	0,936	0,145 „
Schwefelsäure	0,510	Eisenoxyd 0,480 „
Natron, Chlor ꝛc.	0,576	0,384 „
	33,476	31,601 Proz.

4) Von den in neuerer Zeit aufgefundenen Guanoablagerungen, welche durch Einfluß des Regens zwar ihren Stickstoffgehalt fast ganz verloren haben, sind einige durch sehr hohen Gehalt an Phosphorsäure ausgezeichnet und bieten zum Theil vorzügliche Materialien zur Bereitung von hochgrädigen Superphosphaten. Den höchsten Gehalt an Phosphorsäure, welcher nach den bekannten Untersuchungen eine Höhe bis 38,4 Proz. erreicht, zeigt das an der Grenze von Bolivia und Chili aufgefundene Lager Guano der Bay von Mejillones. Ein anderes ebenfalls phosphorsäurereiches Phosphat ist der durch Merck u. Co. in Hamburg importirte Starbuck-Guano von Starbuck Island, zur Gruppe der Phönixinseln im Stillen Ocean gehörend.

Das Superphosphat von Starbuck-Guano zeigte eine sehr ähnliche Beschaffenheit wie die Superphosphate von Bakerguano. In 100 Theilen Starbuck-Guanosuperphosphat waren enthalten:

Feuchtigkeit	7,00 Proz.
Lösliche Phosphorsäure	21,05 „

Gesammte Phosphorsäure	22,40 Proz.
Stickstoff	0,34 „

5) Ebenso liefert Malden Island, zu derselben genannten Inselgruppe gehörend, den Maldenguano, welcher jedoch außer den phosphorsauren Verbindungen einen nicht unbedeutenden Gehalt an kohlensauren alkalischen Erden enthält und folgende Zusammensetzung zeigte:

In 100 Theilen:

Feuchtigkeit	4,000
Verbrennliche und flüchtige Stoffe	8,543
Mineralstoffe	87,457
	100,000
Stickstoff	0,572

Die Mineralstoffe enthielten:

Phosphorsäure	30,355 Proz.
Kalkerde	44,238 „
Magnesia	1,720 „
Kali	0,051 „
Natron	1,119 „
Kohlensäure	7,374 „
Schwefelsäure	1,738 „
Chlor	1,117 „
	87,712 Proz.
ab für Sauerstoff	0,251 Proz.
	87,461 Proz.

6) Curaçao-Guano. Derselbe lagert in großen Mengen auf der Insel Little Curaçao in der Nähe des Golfes von Maracaibo und steht dem Baker- und dem Mejillones-Guano sehr nahe.

Die chemische Analyse einer offenbar den oberen Schichten entnommenen Probe ergab in 100 Theilen:

Phosphorsäure	35,315
Kalkerde	42,764
Magnesia	1,725
Eisenoxyd	0,590
Kali	Spur
Chlornatrium	0,820
Schwefelsäure	1,290
Kohlensäure	2,300
Kieselerde	0,210
Unlösliches	0,540

Organische Substanz	6,900
Wasser	7,300
	99,754
Stickstoff	0,351

In der wässerigen Lösung war eine geringe Menge Phosphorsäure, Kalk, Magnesia, Chlornatrium, Schwefelsäure und Kohlensäure nachweisbar. Der Gehalt an Phosphorsäure entspricht 77 Proz. phosphorsaurem Kalk.

M. Märker untersuchte[1]) „Rohammoniak" und sprach sich über dessen Verwendbarkeit als Dünger aus. Unter dieser Bezeichnung wird in neuerer Zeit mehrfach ein Nebenprodukt der Leuchtgasfabrikation in den Handel gebracht, welches sich durch den verhältnißmäßig geringen Preis des in demselben enthaltenen Stickstoffes auszeichnet. Das Rohammoniak stellt eine grünliche, pulverige, ziemlich trockene Masse dar, welche den Geruch der theerartigen Produkte der Leuchtgasfabrikation in ziemlich hohem Grade besitzt. Es bestehl wesentlich aus der zum Reinigen des Leuchtgases benutzten Laming'schen Masse und zeigt folgende Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	8,7	
Schwefelsaures Ammoniak	17,8	entspr. 5,3 Proz. Stickstoff
Schwefelsaures Eisenoxydul	15,6	
Unlösliche stickstoffhaltige Verbindungen, Eisencyanür u. s. w..	5,4	„ 1,8 „ „
Schwefel	10,7	
In Alkohol und Aether lösliche (Sulfocyan-) Verbindungen	1,2	
Eisenoxydul und Schwefeleisen	22,3	
Kalk und organische Substanzen	14,8	
Sand, Thon	3,5	
	100,0	

Unverbrennlicher Rückstand	26,36 Proz.
Gesammtstickstoff	7,1 „

Diese Zahlen geben in Betreff der praktischen Verwendbarkeit des Rohammoniaks zu folgenden Bemerkungen Veranlassung:

Der in löslicher Form enthaltene Antheil an Schwefelcyanverbindungen scheint nicht so groß zu sein, daß daraus nachtheilige Folgen für das Pflanzenwachsthum zu befürchten wären. Dagegen enthält das Roh-

---

[1]) Zeitschr. des sächsischen Zentralvereins 1872, Nr. 4. Landw. Zentralbl. September 1872.

ammoniak in bedeutender Menge Eisenoxydul, dessen schädlicher Einfluß auf die Vegetation bekannt ist. Wenigstens sollte man von der Anwendung als Kopfdünger oder während des Keimungsprozesses absehen, und durch Kompostirung oder zeitiges Ausstreuen die Oxydation erst eintreten lassen.

Da nur der Gehalt an löslichen Ammoniakverbindungen für den Werth des Rohmaterials maßgebend sein kann, so ist der Preis nicht nach dem Gehalt an Gesammtstickstoff, sondern nach dem an Ammoniakstickstoff zu bestimmen.

In Folge des hohen Eisengehaltes darf man das Rohammoniak nicht mit Superphosphat zusammen ausstreuen, oder man muß wenigstens die Mischung erst unmittelbar vor dem Ausstreuen bewerkstelligen und ein längeres Liegen dieser Mischung vermeiden, wenn man nicht ein Unlöslichwerden eines bedeutenden Prozentsatzes der löslichen Phosphorsäure befürchten will.

Derselbe machte Mittheilungen über die Natur und den Werth einiger neuerdings aus England eingeführten Düngemittel [1]) und warnte vor deren Ankauf.

„Präparirter Stalldünger" enthielt in 100 Theilen:

Feuchtigkeit und organische Substanz . .	28,5	Thle.
Sand	45,4	„
Phosphorsäure	0,5	„
Stickstoff	0,77	„

Dieses Gemisch ist also so gut wie werthlos.

„Poudrette" enthielt in 100 Theilen:

Feuchtigkeit und organische Substanz	34,9
Sand	43,7
Phosphorsäure	0,78
Kali	1,26
Stickstoff	0,97
Kalk	3,30

Werth etwa 15 Sgr. der Zentner.

„Salpeterabfälle mit bis 10 Prozent Stickstoff" enthielten keine bestimmbaren Mengen Salpetersäure und ergaben sich als vollkommen werthlos.

„Fragerö-Guano" enthielt nur 1,6 Prozent Stickstoff, bei 10,2 Prozent Phosphorsäure. Als Stickstoffdünger ist er daher von geringem Werthe. Ueber Rohammoniak s. oben.

„Braunes schwefelsaures Ammoniak" enthielt bei 30,4 Prozent Stickstoff 73,9 Proz. Schwefelcyanammonium, also größtentheils schädliche Verbindungen, wie auch durch Versuche bestätigt gefunden wurde.

[1]) Zeitschr. d. sächs. Zentralvereins, Nr. 12.

„Ammoniak-Phosphat“ enthält in 100 Theilen:

In Wasser unlösliche Phosphorsäure	8,7 Thle.
In Wasser lösliche Phosphorsäure	0,1 „
Gesammtstickstoff	7,2 „
Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak	5,8 „
Schwefelcyanammonium	0,9 „
Schwefel	5,7 „

Berechnet man die Werthe nach deutscher Art, so stellt sich die Phosphorsäure auf $2^3/_4$, der Stickstoff auf 10 Sgr., und wenn nur der in Form von schwefelsaurem Ammoniak vorhandene gerechnet wird, auf $12^1/_2$ Sgr.

Der Werth der in unlöslicher Form vorhandenen Phosphorsäure ist jedenfalls geringer als derjenige der löslichen, wenn auch letztere im Boden wieder unlöslich wird, denn die lösliche vertheilt sich viel vollständiger im Boden, ehe sie unlöslich wird, als die in unlöslicher Form in den Boden gelangende; dies ist dem Inhalt der Anpreisungen obigen Düngers gegenüber wohl zu beherzigen. Derselbe stellt ein Gemisch aus jenem „Rohammoniak“ mit gefälltem phosphorsaurem Kalk dar, offenbar in der Absicht, das Rohammoniak in anderer Form abzusetzen. Der Verfasser warnt vor dem Ankauf auch dieses Düngemittels und empfiehlt künstliche Düngemittel nur in Form der bekannten, bewährten Stoffe, wie aufgeschlossener Guano, ammoniakalisches Superphosphat, Chilisalpeter u. s. w. zu kaufen und namentlich die zu niedrigem Preise empfohlenen Materialien nur mit großer Vorsicht anzukaufen.

A. Petermann stellte Analysen ausgelaugter Schlempekohle an[1]). Dieselbe bleibt beim Auslaugen als sogenannter Potaschenschlamm zurück, welcher je nach der mehr oder weniger vollkommenen Arbeit eine sehr verschiedene Zusammensetzung hat. Die Analyse zweier Proben ergab folgende Zahlen:

	I.	II.
Wasser	35,05	30,77
Kohle	13,69	8,96
Sand	13,92	23,59
Lösliche Kieselsäure	0,58	0,55
Kohlensäure	9,79	6,35
Phosphorsäure	1,69	1,48
Schwefelsäure	0,62	Spuren
Chlor	0,27	

[1]) Oesterreich. Ztschr. 1872, S. 1. Man sehe Analysen ähnlicher Produkte. Jahresber. I, II, S. 418.

Eisenoxyd	5,02	18,26
Kalk	12,34	7,93
Magnesia	0,27	0,92
Kali	3,55	Spuren
Natron	2,73	
	99,52	98,81

Bezüglich der aus den Comptes rendus im Jahresbericht XI, S. 38 auszugsweise mitgetheilten Abhandlung von Peligot über die Vertheilung des Kalis und Natrons in den Pflanzen bemerkte E. Bischof[1]), daß bereits vor 23 Jahren wesentlich ganz dasselbe von dem französischen Chemiker als neu Behauptete von ihm nachgewiesen wurde.

Aus seiner damaligen Abhandlung, welche im Journal für praktische Chemie Bd. 47, S. 193 bis 225 erschien, hebt derselbe kurz zwei Hauptsätze heraus, nämlich:

1) daß eine Vertretung des Kalis durch Natron, resp. Abhängigkeit vom Boden, worauf die Pflanzen gewachsen, durchaus nicht bestehe, und wurden die Beweise für diese Behauptung eingehend erörtert;

2) daß der Grund der Vertretbarkeit des Kalis durch Natron, wenigstens in den meisten Pflanzen in der Art des analytischen Verfahrens zu suchen ist.

Breitenlohner beschrieb die von Büchner in Erfurt an den Markt gebrachte „olivenförmige" Zuckerrübe, und besprach deren Eigenthümlichkeiten, welche sie in vortheilhaftem Lichte erscheinen lassen[2]).

E. Sostmann stellte Untersuchungen über Rüben, Rübenblätter und Blattstiele in verschiedenen Wachsthumsperioden an[3]). Veranlaßt wurden dieselben durch die entsprechenden früheren Angaben Mehay's (Jahresbericht IX, 28), welche die Vermuthung begründeten, daß der Entstehung von Rohrzucker die des Fruchtzuckers vorausgehen müsse. Obwohl bei dem Mangel an genauen Bestimmungsmethoden für Fruchtzucker aus den Untersuchungen von Mehay ebensowenig, wie aus den nachfolgenden Resultaten ein bestimmter Schluß zu ziehen ist, so schien dem Verfasser doch die Beleuchtung der Frage selbst von Interesse.

Zu den Versuchen dienten Rüben, die im September 1871 einem Felde in der Nähe von Stockholm entnommen, gewaschen, schwach geköpft und

1) Polytechn. Journ. Bd. 204, S. 161.
2) Oesterr. Ztschr. 1872, S. 639.
3) Ztschr. XXI, S. 725.

gewogen waren. Die Blattstiele wurden von der Blattmasse getrennt, gewogen und gepreßt. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes geschah durch Wägung, die Rohrzuckerbestimmung durch Polarisation, unter Hinzurechnung von 0,36 für jedes Prozent Fruchtzucker.

Der Fruchtzucker wurde durch Ferridcyankalium (siehe unten bei IV, 2), die Asche mittelst Schwefelsäure bestimmt, diese dann auf kohlensaure Salze berechnet. Die Säure wurde nach dem Titriren auf Oxalsäure berechnet. Folgendes sind die Resultate dieser Bestimmungen:

Tag der Untersuchung	Saft von	Anzahl	Totalgewicht Gramm	Brix	Zucker	Nichtzucker	Reinheit	Fruchtzucker	Salze	Säure = Oxalsäure	Auf 100 Theile Zucker Fruchtzucker	Lösung reagirt
29. Aug.	Wurzeln	4	900	11,33	8,51	2,82	75,1	—	1,16	?	—	sauer
"	Blättern		625	8,73	0,384	8,346	4,5	0,040	2,77	—	10,4	neutral
"	Blattstielen		1250	5,87	0,369	5,501	6,2	0,138	1,80	—	37,4	sauer
4. Sept.	Wurzeln	4	780	13,71	9,87	3,84	70,1	—	1,28	—	—	sauer
"	Blättern		—	9,17	0,39	8,78	4,2	0,040	2,81	—	10,2	neutral
"	Blattstielen		—	6,80	0,24	6,56	3,5	0,104	1,78	—	43,3	sauer
11. Sept.	Wurzeln	4	1160	14,10	10,58	3,52	75,0	0,040	1,25	0,036	0,37	sauer
"	Blättern		393	8,80	0,94	7,86	10,6	0,052	2,21	—	5,5	neutral
"	Blattstielen		880	6,97	0,55	6,42	7,8	0,100	1,55	0,011	18,1	sauer
18. Sept.	Wurzeln	3	1061	13,65	10,96	2,69	80,2	?	?	?	—	?
"	Blättern		380	8,68	1,12	7,56	12,9	0,050	2,10	?	4,4	?
"	Blattstielen		650	6,49	0,66	5,83	10,1	0,277	1,63	?	41,9	?
25. Sept.	Wurzeln	3	780	17,52	13,75	3,77	78,4	0,080	1,13	0,046	0,58	sauer
"	Blättern		270	13,17	3,04	10,13	23,0	0,416	3,08	—	13,6	neutral
"	Blattstielen		420	9,11	1,99	7,12	21,8	0,555	1,78	0,029	27,8	sauer
30. Sept.	Wurzeln	4	1080	14,60	11,81	2,79	80,8	0,058	0,99	?	0,49	?
"	Blättern		300	10,52	1,72	8,80	16,35	0,554	2,54	?	32,2	?
"	Blattstielen		700	7,36	0,78	6,58	10,60	1,315	1,76	?	168,7	?

Das Gewichtsverhältniß von Wurzeln zu Blatt- und Blattstielsubstanz zeigt sich, wie folgt. Auf 100 Theile Wurzeln kommen:

	29/8	4/9	11/9	18/9	25/9	30/9
Blattstiele . . .	139,0	?	75,9	61,2	53,8	71,4
Blätter	69,4	?	33,9	35,8	30,8	30,6

Das absolute Gewicht der Blätter und Blattstiele sowohl, als deren relatives Gewicht, den Wurzeln gegenüber, nahm stetig ab; nur am 30/9

nach Regenwetter zeigte sich eine starke Zunahme des Gewichts der Blattstiele. Die Menge des in den Blättern und Blattstielen vorhandenen Saftes war kleiner geworden, während das specifische Gewicht desselben nur bei den beiden letzten Untersuchungen wesentlich erhöht wurde.

Specifisches Gewicht des Saftes von den

	29|8	4|9	11|9	18|9	25|9	30|9
Blättern	8,73	9,17	8,80	8,68	13,17	10,52
Blattstielen	5,87	6,80	6,97	6,49	9,11	7,36

Auf 100 Theile Trockensubstanz des Wurzelsaftes kommen an Trockensubstanz:

	I. 29|8	II.	III.	IV.	V.	VI.
in dem Blattsaft	77	67	62	63	75	72
in dem Blattstielsaft	51	50	49	47	52	50

Entgegen den von Mehay gefundenen Resultaten zeigte der Blattsaft stets einen größeren Gehalt an rechtsdrehendem Zucker, als der Saft der Blattstiele. Der Fruchtzucker war in viel geringerer Menge vorhanden, als in den von Mehay mit Fehling'scher Lösung untersuchten Blattstielen und Blättern und zeigten die letzteren stets einen kleineren Gehalt daran, als die Blattstiele, während die Wurzeln nur geringe Spuren enthielten.

Fruchtzucker-Gehalt in dem:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Wurzelsaft	0,000	0,000	0,040	?	0,080	0,058
Blattsaft	0,040	0,040	0,052	0,052	0,416	0,554
Blattstielsaft	0,138	0,104	0,100	0,277	0,555	1,315

Aus diesen Zahlen läßt sich nach dem Verfasser kein bestimmter Schluß ziehen, auch wohl nicht der, daß die Fruchtzuckerbildung der des Rohrzuckers vorausgehe.

Ueber die Keimkraft der käuflichen Runkelsamen stellte F. Nobbe Versuche an[1]). Dieser Samen ist ein komplizirtes Gebilde, welches 1 bis 6 Einzelfrüchte (Schlauchfrüchte) enthält. Schon vor der Reife sind die zu einem Knäuel vereinigten 5 oder 6 Blüthen an ihrer Basis mit einander verwachsen und fallen schließlich als ein Gesammtkörper ab. An diesem Fruchtknäuel bemerkt man daher, theilweise bedeckt von den vertrockneten Blüthenhüllen, eine entsprechende Anzahl verschlossener Höhlen, welche je einen glänzend braun behäuteten Samen enthalten. Die holzharte Fruchtschale ist mit ihren ganzen Seitenwänden an das zugehörige Perigon angewachsen.

[1]) Landw. Versuchsstationen XIV, Nr. 5. Oesterr. Ztschr. 1872, 2. Heft. Ztschr. XXII, S. 23.

Der Samen liegt in der Fruchthöhle horizontal, d. h. etwas von oben nach unten zusammengedrückt. Der Keim, welcher aus dem Würzelchen und dem langgestreckten Samenlappen besteht, verläuft peripherisch dicht unter der Samenhaut und umschließt einen schneeweißen „Eiweißkörper“ welcher als Reservestoff wesentlich Stärkemehl in der Form sehr kleiner rundlicher Körner führt. Der Keim selbst enthält keine Stärke, dafür außer stickstoffhaltigen Stoffen beträchtliche Mengen fetten Oeles.

Unter der Keimung günstigen Umständen schwillt der gesunde Runkelsamen zunächst auf, sprengt die Außenwand der Schlauchfrucht deckelförmig ab und es streckt sich nun das Würzelchen mehr oder minder lang hervor, bis endlich auch die Keimblätter mit dem eingeschlossenen „Federchen“ hervortreten und sich vom Fruchtknäuel ablösen, nicht ohne daß in einzelnen Fällen kräftige Samen den ganzen Fruchtkörper ein Stück emporgehoben haben.

In der Praxis pflegt man auf einen Runkelknäuel durchschnittlich etwa drei Keimpflänzchen zu rechnen. Die folgenden Mittheilungen sind bestimmt, die Richtigkeit dieser Annahme und einige sich anschließende praktische Fragen in Erörterung zu ziehen.

Im Besitz einer größeren Anzahl von Proben Runkelsamen, welche aus verschiedenen Städten Deutschlands von renommirten Samenhandlungen bezogen worden, hat der Verfasser behufs der Keimprüfung je 100 Knäule theils im Keimapparat, theils in feuchtem Fließpapier, theils in Gartenerde bei einer constanten Temperatur von 15° R. ausgelegt und diese Exposition so lange andauern lassen — im Durchschnitt 43, in einzelnen Fällen 67 Tage — als überhaupt noch einzelne Samen nachkeimten. Jede Probe ist mindestens zweimal geprüft worden, und die nachfolgenden Ergebnisse stellen daher den Durchschnitt mehrer Versuche dar.

Die Verunreinigungen der Runkelproben — fremde Samen, Sand, Spreu ꝛc. — wurden durch mechanisches Auslesen der auf Glanzpapier ausgebreiteten Probe mittelst Pinzetten ermittelt. Die Menge fremder Bestandtheile in dem Runkelsamen ist verhältnißmäßig nicht groß; sie beträgt im Durchschnitt von 29 Proben 1,6 Proz., im Maximum 7,8 Proz., im Minimum 0,6 Proz.

Zur Feststellung der in einem Kilogramm oder zwei Zollpfund enthaltenen Anzahl von Runkelknäueln wurden je 1000 Stück der Proben abgezählt und aus deren Gewichte die gesuchte Zahl abgeleitet.

Die letzte Rubrik der folgenden Tabelle I. enthält schließlich die Anzahl der Keimpflänzchen, welche von 100 Gewichtstheilen der Bruttoprobe, mit Berücksichtigung der in derselben enthaltenen Verunreinigungen, gewonnen worden sind. Diese Rubrik stellt mithin den eigentlichen Gebrauchswerth der Waare dar.

Tabelle I.

Nr.	Handelsname der Waare	In 1 Kilogr. sind enthalten Knäuel	Verunreinigung Proc.	Dauer der Keimung in Tagen	100 Theile liefern Keimpflanzen	100 Theile der Probe
1	Runkelrübe	—	2_3	67	173	169_0
2	desgl.	—	1_1	67	169	168_8
3	desgl.	—	0_9	67	157	155_6
4	desgl.	—	1_5	67	137	134_9
5	Runkelsame	—	1_5	36	26	25_6
6	Turnips	—	1_0	35	34	33_6
7	Runkelrübe	42950	2_9	35	25	24_3
8	Turnips	38760	0_7	35	81	80_4
9	Pfahlförmige Rübe	43350	1_6	51	114	112_9
10	Turnips	—	1_0	31	155	153_4
11	Turnips, beste Sorte	38110	0_6	11	129	128_2
12	Erfurter gelbe Flaschen-Runkel	49120	1_3	35	124	122_3
13	Runde gelbe Runkel	44270	1_0	51	132	130_7
14	Lange rothe aus der Erde wachsende	47920	2_6	35	96	94_4
15	desgl.	41340	1_1	35	178	176_0
16	Ganz echte Braunschweiger lang über die Erde wachsende rothe Turnips	40770	1_1	28	138	136_5
17	Rothe Riesen-Pfahl-Turnips	—	0_9	19	13	12_9
18	Rothe Turnips	—	0_9	31	24	23_8
19	Lange rothe Turnips	36400	1_6	24	211	207_6
20	Gelbe Oberndorfer Rübe	49700	2_5	35	27	26_3
21	desgl.	50230	0_9	35	25	24_8
22	Echte Oberndorfer Rübe	60420	2_0	38	97	95_1
23	Leutewitzer Rübe	55010	1_7	51	163	160_2
24	desgl.	34620	0_8	51	132	130_9
25	desgl.	61580	1_7	51	141	138_6
26	Salatrübe	—	1_1	67	177	175_0
27	Rothe Salatrübe	55890	1_5	57	125	123_1
28	Weiße Imperial-Zuckerrübe	—	1_5	57	134	132_0
29	Zuckerrüben	47850	7_8	57	102	94_0
	Durchschnittlich	46570	1_6	43_4	111_7	110_0
	Höchstens	61580	7_8	67	211	207_6
	Mindestens	36400	0_6	11	13	12_9

Hiernach würde im großen Durchschnitt nicht viel mehr als etwa eine Keimpflanze von einem ausgesäeten Runkelknäuel zu erwarten sein, obschon in einzelnen Fällen nahezu, in einem (Nr. 19) sogar etwas über zwei Keimpflanzen aus einem Fruchtknäuel hervorgegangen sind.

Setzt man nun diesen Befund mit dem durchschnittlichen Gehalt eines Rübenknäuels an Samen in Beziehung, indem man zunächst feststellt, wie groß überhaupt die Zahl der in einem Fruchtknäuel enthaltenen Samen ist; sodann wie viele der letzteren sich lebenskräftig erweisen, so ergiebt sich Folgendes:

Um das numerische Verhältniß zwischen den in 100 Fruchtknäueln überhaupt vorhandenen und den von ihnen keimfähigen Samenkörnern festzustellen, wurden mit einer kleinen Anzahl von Runkelproben anderweite Versuchsreihen eingeleitet, nach dem vollständigen Erlöschen der Keimungsvorgänge jeder Fruchtknäuel sorgfältig revidirt und die nicht zur Entwickelung gelangten Samen abgezählt.

Durch Addition dieser und der gekeimten Samen gelangt man zu folgenden Ziffern:

Tabelle II. Je 100 Rübenknäuel haben geliefert:

Nr.	Keimfähige Samen	Nicht keimfähige Samen	Samen überhaupt	Keimkraft in Prozenten der Samen
I.	95	116	211	45_0
II.	131	123	254	51_6
III.	126	122	248	50_8
IV.	152	108	260	50_8
V.	187	40	227	82_4
VI.	146	77	223	65_5
VII.	186	69	255	73_0
Durchschnittlich	146	93_6	239_7	59_6
Höchstens	187	123	260	82_4
Mindestens	95	40	211	45_0

Nach diesem Ergebniß würde auf einen Runkelknäuel ein durchschnittlicher Gehalt von etwa $2^1/_3$ Samen zu rechnen sein, und von diesen sich etwa 60 Proz. keimungsfähig erweisen, d. i. etwas mehr als in dem obigen,

von einer größeren Versuchsreihe erzielten Durchschnitt der Tabelle I., in welcher mehre recht schlechte Samenproben einen starken Druck auf den Mittelwerth ausüben.

Der spezielle Befund bei diesen numerischen Bestimmungen stellt sich in der folgenden Uebersicht dar.

Tabelle III. Von 100 ausgelegten Rübenknäueln enthielten:

Nr.	Keinen Samen	1 Samen	2 Samen	3 Samen	4 Samen	5 Samen	6 Samen	Summe der Rübenknäuel	Summe der Samen
I.	—	26	41	29	4	—	—	100	211
II.	—	16	37	28	15	4	—	100	254
III.	4	16	31	30	11	6	1	100	248
IV.	—	10	42	28	18	2	—	100	260
V.	—	17	47	28	8	—	—	100	227
VI.	3	17	40	34	6	—	—	100	223
VII.	—	9	39	42	8	2	—	100	255
Mittel . .	1_0	16_0	39_6	31_4	9_9	2_0	0_{14}	100	239_7

Die relative Mehrheit der Rübenknäuel (39,6 Proz.) besitzt demnach 2 Samen; fast eben so häufig (31,4 Proz.) sind Knäuel mit 3, seltener solche mit 1 und 4 Samen; nur sehr sparsam treten Knäuel auf, welche 5 oder 6 oder auch gar keine Samen enthalten. Der letztere Fall ist entweder daraus zu erklären, daß die Früchte vorzeitig abgerafft worden oder daß die Samen etwa in Folge von Verletzungen zur Blüthezeit überhaupt nicht zur Entwickelung gelangt sind. Doch muß konstatirt werden, daß man bei der Untersuchung größerer Reihen von Runkelsorten nicht selten Knäuel findet, in denen einzelne — bisweilen sogar eine nicht unbeträchtliche Anzahl — Samen bereits verloren gegangen und die betreffende Fruchthöhlung leer ist. Man hat daher Ursache, beim Ankauf von Runkelrübensamen auch auf diesen Umstand die Aufmerksamkeit zu richten. Die sicherste Prüfung jedweden Saatguts bleibt freilich immer der richtig durchgeführte Keimungsversuch, welcher alle derartigen Werthmomente einer Saatwaare unfehlbar ans Licht stellt.

Tabelle IV. Von je 100 Rübenknäueln lieferten:

Nr.	Keine Pflanze	1 Pflanze	2 Pflanzen	3 Pflanzen	4 Pflanzen	5 Pflanzen	Summa der Knäuel	Summa der Keimpflanzen
I.	40	32	22	5	1	—	100	95
II.	22	38	27	13	—	—	100	131
III.	21	41	30	7	1	—	100	126
IV.	20	29	37	8	5	1	100	152
V.	1	28	55	15	1	—	100	187
VI.	22	29	33	13	3	—	100	146
VII.	8	27	39	23	3	—	100	186
Mittel . .	19_1	32_0	34_7	12_0	2_0	0_{14}	100	146_1

In der vorhergehenden Uebersicht sind die für obige Untersuchung verwandten Fruchtknäuel nach Maßgabe der von ihnen produzirten Keimpflanzen geordnet.

Von 100 ausgelegten Rübenknäueln sind mithin im Durchschnitt der 7 Proben 19, im ungünstigsten Falle sogar 40, im besten Falle ein Knäuel gänzlich resultatlos verblieben. Die Mehrzahl der Fruchtknäuel haben 1 und 2 Keimpflanzen hervorgebracht, im großen Ganzen jeder Knäuel nahezu 1½, die verhältnißmäßig besten Proben (Nr V. und VII.) nicht ganz 2.

Der Verfasser hat ferner Untersuchungen darüber angestellt, wie sich die gewonnenen Keimpflänzchen auf die Fruchtknäuel mit verschiedener Samenzahl vertheilen, namentlich darüber, ob die Knäuel, welche kein oder nur ein Pflänzchen produzirt haben, vorzugsweise den armsamigen Knäueln angehören.

Aus den in dieser Beziehung mitgetheilten Zahlenresultaten ergiebt sich, daß die Prozentzahl der keimungsfähigen Samen sich einigermaßen gleich bleibt, mögen deren viele oder wenige in einem Fruchtknäuel enthalten sein. Je mehr Samen daher in den einzelnen Fruchtknäueln einer Runkelsaat-Waare vorhanden sind, desto größer wird voraussichtlich die von einer Anzahl Kerne zu erhoffende Menge von Pflanzen sein. Von der Größe der Rübenknäuel ist mithin der Ersatz der Aussaat in gewissem Grade abhängig, falls die Waare überhaupt ausgereift und frisch war; jedoch wird dieser Vorzug beim Einkauf theilweise wieder aufgehoben, da von größeren

Knäueln eine kleinere Anzahl in einer Gewichts- oder Maßeinheit enthalten sind, und überhaupt bei der direkten Aussaat ins freie Feld ein sehr büscheliges Auflaufen zwar alle Vortheile gewährleistet, eventuell jedoch auch die Nachtheile und Gefahren eines intensiven Auslichtens hervorruft.

Da sich im Allgemeinen nach Tabelle I. herausgestellt hat, daß in einem Kilogramm käuflicher Runkelsamen im Durchschnitt verschiedener Sorten etwa 46 570 Fruchtknäuel, und in diesen bei einer Keimkraft von 146 Prozent etwa 68 000 keimfähige Samen enthalten sind, so liegt hierin nach Ansicht des Verfassers eine gerechtfertigte Aufforderung für den Käufer, über die Abweichungen einer Handelswaare von diesem Durchschnitt vor dem Geschäftsabschluß und Verbrauch der Waare sich durch genaue Untersuchung Gewißheit oder Garantie zu verschaffen, obwohl man von der Feldsaat nicht eine gleiche Menge Keimpflanzen erwarten dürfe, wie sie der unter den günstigsten Umständen ausgeführte Keimversuch geliefert habe. Wäre die Feldprobe den ungünstigen Einflüssen der Witterung und der unter- und oberirdischen Feinde nicht ausgesetzt, so daß sie gleich dem Keimapparat von jedem faktisch lebenskräftigen Samenkorn ein Keimpflänzchen brächte, so bedürfte man, um ein Hektar mit Runkelrüben zu bestellen, bei einer Pflanzweite, welche etwa 60 000 Pflanzen auf diese Fläche brächte, statt der üblichen 12 bis 14, nur ein Kilogramm Rübensamen von dem durchschnittlichen Charakter der Handelswaare.

Auch Breitenlohner stellte Keimungs- und Anbau-Versuche mit sortirtem Rübensamen an[1]).

Es sollte dadurch nachgewiesen werden, ob das verschiedene spezifische Gewicht des Rübensamens einen gewissen Einfluß auf die Vegetation der Rübe, das Erntegewicht und den Zuckergehalt ausübe, mit anderen Worten, ob nicht der so verschiedene Reifegrad des Samens auch eine Verschiedenheit in der Keimfähigkeit desselben oder der Lebensthätigkeit der Pflanzen bedinge. Der Verfasser ging dabei von der Ansicht aus, daß bei der wenig sorgfältigen Art der üblichen Samengewinnung, die Annahme nicht ausgeschlossen ist, daß manche Samenpartien, welche um so viel später zum Ansatze gelangten, nicht jene Leistungsfähigkeit bewähren, welche von den zuerst entwickelten Samenrispen mit Sicherheit vorausgesetzt wird. Diese Verhältnisse sollen durch Keimungs- und Anbauversuche ermittelt werden.

Hierbei handelte es sich zunächst darum, den Samen mittelst Flüssigkeiten von verschiedener Dichte in mehre Portionen zu scheiden, ohne dadurch die Keimfähigkeit zu beeinträchtigen oder gar die Keimkraft zu tödten,

[1]) Oesterreich. Ztschr. 1872, S. 259.

was allerdings bei Sämereien, welche schwerer als Wasser sind, auf keine besondere Schwierigkeiten stößt. Als solche Sortirflüssigkeiten wurden kaltes und warmes Wasser und verdünnter Weingeist gewählt und dergestalt nach einander in Anwendung gebracht, daß die ganze Samenpartie zuerst in kaltem Wasser bei gewöhnlicher Zimmertemperatur quellen gelassen wurde, wonach sich eine gewisse Menge Kerne zu Boden senkte. Der obenauf schwimmende Bruchtheil wurde abgenommen und in warmem Wasser von 40 Grad R. vertheilt, wobei sich abermals ein Theil absonderte. Die schwimmenden Samen wurden abgeschöpft, mit Weingeist von 15 Grad Beaume übergossen und darin etwa zehn Minuten belassen, wobei wieder eine Trennung in leichtere und schwerere Früchte erfolgte. Was davon in die Höhe trieb, wurde abgehoben, mit Wasser ausgesüßt und vorderhand als die leichteste Sorte angesehen. Diese vierte und letzte Partie stellt die „Abschwemmlinge" dar.

Bei den Keimungsversuchen trat eine Abänderung in der Art ein, daß die Anquellung in Wasser 12, 18 und 24 Stunden dauerte, ehe die weiteren Scheidungen in gleicher Weise vorgenommen wurden. Damit wurden drei Versuchsreihen hergestellt, um auch den Einfluß der kürzeren oder längeren Einwirkung von Wasser und ihre Beziehung zu den nachfolgenden Sortirmitteln kennen zu lernen.

Die Samenmenge, welche sich bei kaltem Wasser absetzt, nimmt mit der Quelldauer, wenn sie zwischen 12 und 24 Stunden variirt, in einem Verhältnisse zu, welches mit dem Grade der fortschreitenden Erweichung der Samenhülle und der Samenkörper im Zusammenhange steht. Damit wird offenbar je nach der Länge der Quellung das relative Verhältniß der einzelnen Scheidungen verrückt, indem gewisse Antheile früher oder später in den Sortirmitteln untersinken. Der nach kaltem Wasser erhaltene Bruchtheil steigt von 18 auf 28 Prozent des angewendeten Samens, je nachdem die Quelldauer 12 oder 24 Stunden beträgt.

Um das quantitative Verhältniß der verschiedenen Portionen bei einer Quelldauer von 24 Stunden zu ermitteln, wurde ein Zollpfund Samen dem Versuche besonders unterzogen. Die getrennten Mengen wurden rasch getrocknet und in lufttrockenem Zustande zurückgewogen. Spreu, Sand und Thon wurden abfiltrirt und als Verunreinigung des Samens bestimmt. Die Flüssigkeiten waren stark gefärbt, da sowohl Wasser, noch mehr Weingeist die Extraktivstoffe in Lösung brachte. Ein aliquoter Theil wurde abgedampft und auf das Ganze berechnet. Schließlich wurde jeder Bruchtheil durchgezählt und das gefundene Gewicht auf tausend Kerne reduzirt.

Quantitative Bestimmung.

Ergebniß der Untersuchung	Ursprüngliche Probe	Reiner Samen	Gewicht von 1000 Kernen
	Prozente		Gramme
Kaltes Wasser	27,5	32,1	18,04
Warmes Wasser	12,4	14,5	18,21
Weingeist	20,0	23,4	19,50
Abschwemmlinge	25,6	30,0	25,21
Verunreinigungen	9,0	—	—
Extraktivstoffe	5,5	—	—
Zusammen	100,0	100,0	—

Den höchsten Prozentsatz ergiebt die erste und vierte Sorte; am kleinsten fällt die Position mit warmem Wasser aus, da auch der Unterschied der Dichte nicht erheblich genug war und mit der Temperatur nicht zu weit gegangen werden durfte, um eben der Keimkraft keinen Abbruch zu thun. Aus demselben Grunde wurde auch die Zeit der Einwirkung von Weingeist möglichst kurz gehalten und die Sortirung durchaus in flachen Gefäßen vorgenommen, um jedem Kern in seiner freien Bewegung den weitesten Spielraum zu bieten.

Der Runkelsamen besteht bekanntlich aus mehren Einzelfrüchten, welche oft bis sechs an der Zahl zu einem Fruchtknäuel verwachsen sind. Man hat es daher bei diesem Saatgut mit arm- oder reichsamigen Kernen zu thun, welche eine Sortirung in dem Sinne, wie es bei den meisten Sämereien als Einzelfrüchten zulässig ist, gar nicht gestatten. Wie es der Augenschein bei den Keimungsversuchen zeigte, nimmt die Anzahl der mehrsamigen Früchte in den letzteren Portionen auffällig zu und erreicht in den Abschwemmlingen das Maximum. Es gebrach leider an Zeit, um diese Verhältnisse eingehender zu verfolgen und ziffermäßig festzustellen, sowie die Versuche in der Weise auszudehnen, daß sich die Quelldauer über 24 Stunden hinaus erstreckt, wobei der größte Theil des Samens zu Boden fällt, welchen man dann weiter durch Salzlösungen von genauer Konzentration sortiren könnte; daß die vorerwähnte Ansammlung mehrsamiger Früchte in den letzteren Portionen thatsächlich vor sich geht, bestätigt schon das in aufsteigender Linie stetig zunehmende Gewicht von je tausend Kernen, welches

sich bei den Abschwemmlingen unverhältnißmäßig erhöht und nur dadurch erklären läßt, daß in den vielsamigen Knäueln manche taube oder weniger entwickelte Individuen sich befinden und durch ihre Zusammendrängung das absolute Gewicht bei gleichem Volumen sich vermindert.

Die Keimungsversuche wurden nach der Methode von Nobbe durchgeführt und von jeder Portion 200 Stück in den Apparaten ausgelegt. Die Auslesung der gekeimten Samen geschah Tag für Tag zu derselben Stunde. Auf die Eigenart der Vielsamigkeit wurde keine Rücksicht genommen und nur darauf gesehen, ob der Kern an und für sich, gleichgiltig ob er aus einer oder mehreren Schlauchfrüchten besteht, ein Würzelchen trieb.

Tabelle für die Keimungsversuche.

Scheidung	Keimlinge in Prozenten von fünf zu fünf Tagen																									
	1—5			6—10			11—15			16—20			21—25			26—30			31—35			36—40			41—	
	Nummer der Reihen für die Quelldauer von 12, 18 und 24 Stunde[n]																									
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
I. Kaltes Wasser	14	25	88	6	7	8	14	39	1	32	18	2	14	6	0	5	1	0	4	0	0	3	1	0	2	1
II. Warmes Wasser	9	26	49	30	48	16	6	10	15	7	6	6	13	2	2	8	0	3	10	0	1	8	1	0	2	1
III. Weingeist . .	4	15	46	28	25	22	42	38	18	15	11	3	2	3	2	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
IV. Abschwemmlinge	3	28	54	31	40	19	41	16	13	12	10	8	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Zusammen . .	30	90	237	95	120	65	103	103	47	66	45	19	31	11	6	15	2	4	15	1	3	11	2	0	5	2

Aus diesen Versuchen ersieht man, daß eine Anquellung durch 24 Stunden eine rasche und vollständige Keimung bewirkt, so daß schon nach zehn Tagen dieselbe Anzahl Kerne austrieb, welche bei einer Quelldauer von 18 Stunden erst in 25 Tagen, und bei einer Vorweichung von 12 Stunden gar erst in 45 Tagen erreicht wird. Es wird somit durch die Anstellung in Wasser durch 24 Stunden der Zeitraum, innerhalb dessen die ganze keimkräftige Partie Samen austreibt, außerordentlich abgekürzt, was unter Umständen von sehr wesentlichem Einfluß auf den Ausfall der Rübenernte sein kann, da ein solcher Vorsprung oft ganz allein über den Rübenstand entscheidet. Warmes Wasser beschleunigte die Keimung nur in der ersten und zweiten Reihe, nämlich bei kürzerer Einwirkung des Weichwassers. Weingeist regte die Keimung nur bei der kürzesten Vorquellung an, und da die Abschwemmlinge die gleiche Behandlung erfuhren, ist auch im Keimungsverlaufe der dritten und vierten Gruppe kein besonderer Unterschied wahrzunehmen. Eine auffallende Förderung der Keimung, zufolge Anwendung von stimulirenden Mitteln, ist überhaupt nicht zu bemerken, eher wäre in der

dritten Reihe eine Verlangsamung zu erkennen, wo warmes Wasser und Weingeist durch erleichterte Durchdringung der aufgequollenen Samenkörper den Keimprozeß aufzuhalten schien.

Nachstehende Tabelle giebt eine übersichtlichere Anordnung der Keimungsverhältnisse nach diesen Gruppen und Tagen.

Uebersichtliche Zusammenstellung der Resultate.

Von fünf zu fünf Tagen	1. Reihe				2. Reihe				3. Reihe			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Scheidung				Scheidung				Scheidung			
1 bis 5	14	9	4	3	25	26	15	28	88	49	46	54
6 „ 10	20	39	32	34	32	74	40	68	96	65	68	73
11 „ 15	34	45	74	75	71	84	78	84	97	80	86	86
16 „ 20	66	52	89	87	89	90	89	94	99	86	89	94
21 „ 25	80	65	91	89	95	92	92	—	—	88	91	96
26 „ 30	85	73	92	90	96	92	93	—	—	91	92	96
31 „ 35	89	83	—	91	96	92	94	—	—	92	93	97
36 „ 40	92	91	—	91	97	93	—	—	—	—	—	—
41 „ 45	94	93	—	92	98	94	—	—	—	—	—	—

Samen, welche erst nach 30 Tagen zum Keimen gelangen, sind wohl für die Praxis gegenstandslos. Solche Nachkeimlinge vergehen auch im Boden, wo die so günstigen Bedingungen, wie sie bei den Keimungsversuchen geboten werden, äußerst selten zutreffen und überdies zahlreiche Feinde Samen und Pflanze bedrohen. In diesen Spätlingen sind wohl die schwächsten Individuen zu suchen, welche theils aus der Anordnung auf der Rübenstaude, theils aus dem vorzeitigen Abschneiden oder Abraffen der Samenrispen resultiren. Um diese Verhältnisse mit Sicherheit nachzuweisen, bedarf es jedoch weitläufiger Fundamentalversuche von der Samenrispe an bis zur Auspflanzung der Keimlinge.

Tabelle für Keimdauer und Keimfähigkeit.

Gruppe	Längste Keimdauer in Tagen			Keimunfähigkeit in Prozenten		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
	Reihe			Reihe		
Kaltes Wasser	50	48	23	6	2	1
Warmes Wasser	52	48	35	7	6	8
Weingeist	30	33	35	8	6	7
Abschwemmlinge	42	18	32	8	6	3

Die Keimdauer bezieht sich auf das Erscheinen der letzten Keimspur, bis der Keimprozeß meist zufolge der Schimmelbildung im Apparate erlosch, während in der vorstehenden Tabelle nur diejenigen Samen als keimfähig bezeichnet sind, welche es nach 45 Tagen noch zum Auskeimen brachten.

Es wurden vom Verf. auch Anbauversuche mit den vier vorstehend sortirten Samen angestellt. Es zeigte sich aber kein Unterschied im Gesammtertrage der einzelnen Parzellen, so daß sich die Quantität der Ernte als unabhängig von der Qualität des Samens herausstellte, soweit sich dieser nach der gewählten Methode sortiren läßt.

Derselbe hat Untersuchungen darüber angestellt [1]), in welchem Verhältnisse Wurzel und Kraut, Saftmenge und Zuckergehalt bei verschieden gewachsenen Rüben zu einander stehen, und in wie weit die Ansichten der Landwirthe und Fabrikanten über den Ausfall an Masse und Zucker in den betreffenden Fällen begründet sind.

Sämmtliche Rüben, welche der Gegenstand der Untersuchung waren, stammten von demselben Felde auf der Flur der Domäne Lobositz, die Proben wurden bei der Ernte gegen Ende Oktober entnommen. Die zur Untersuchung auserlesenen Proben wurden als Samen-, Schoß-, Kopf- und Buschrüben unterschieden und danach in vier Gruppen eingetheilt.

Unter Samenrübe ist die in eine wirkliche Samenrispe getriebene Rübe zu verstehen, während bei der Schoßrübe ein mehr oder weniger derber und beblätterter, aber samenloser Stengel sich vorfindet, welcher zumeist das Resultat der Beseitigung des ersten Austriebes ist, wenn dieser

[1]) Oestreich. Zeitschr. 1872, S. 469 ff. Zeitschr. XXII, S. 824.

nur oberflächlich geknickt wird. Als Kopfrübe bezeichnet der Verfasser jene Rübe, welche einen überwüchsigen, vergrünenden Wurzelhals ansetzte, der oft bis 6 Zoll aus dem Boden hervorragte und auf eine unförmliche Rübe von mächtigem Umfange schließen ließ. Als Buschrübe wird endlich die Form bezeichnet, welche sich durch zahlreiche Entwickelung von Axillarknospen auszeichnete, welche in der Regel erst im zweiten Jahre zum Vorschein kommen, und woraus eine überaus kräutige, ja vielköpfige Blätterkrone entsteht.

Jedesmal wurde eine normal gewachsene Rübe aus der nächsten Nachbarschaft zum Vergleiche beigefügt und hierbei auf normalen Wuchs und beliebte Größe thunlichst Rücksicht genommen.

Die Untersuchung geschah mit einzelnen Rüben; die absolute Menge des Saftes, welcher mittelst einer Schraubenpresse gewonnen wurde, bleibt natürlich hinter dem Resultate des hydraulischen Druckes zurück, doch handelt es sich ja hier nur um vergleichbare Werthe.

Die Rüben zeigten beim Zerreiben fast durchgängig starke Verholzung der Faser.

In nachstehender Tabelle sind die Ergebnisse der Wägung von Kraut und Wurzel übersichtlich nach Mitteln zusammengestellt. Am meisten krautige Theile besitzt die Schoßrübe, woran sich der Reihe nach die Busch-, Kopf- und zuletzt die Samenrübe anschließen. Die Differenz der Endglieder ist ganz erheblich und erreicht fast das Mittel der Normalrüben.

Bezeichnung der Rübengruppen		Stückzahl	Mittlere Höhe der oberirdischen Theile in Zoll	Gewicht in Gramm: Kraut Zusammen	Kraut Mittel	Wurzel Zusammen	Wurzel Mittel	Kraut auf 100 Wurzel	Mittleres Gewicht der ganzen Pflanze	Reduction auf eine Jochernte von 400 Zoll-Ztr. Normalrübe im Mittel
Samenrübe	I.	25	36	5456	218	10045	402	54	620	378
Normalrübe	I.	25	—	3080	123	10842	434	28	557	400
Schoßrübe	II.	25	15	8559	343	16890	675	51	1018	634
Normalrübe	II.	25	—	3265	131	10687	427	31	558	400
Kopfrübe	III.	25	4	6750	270	19082	763	35	1033	716
Normalrübe	III.	25	—	2896	116	10984	440	26	556	400
Buschrübe	IV.	25	—	7789	311	18721	749	42	1060	704
Normalrübe	IV.	25	—	3237	130	10055	402	32	532	400

	Gewicht in Gramm:	
Schoßrübe	8559	
Samenrübe	5456	
Differenz	3103	gegen 3120 Normalrübe.

Allerdings war die Jahreszeit schon ziemlich vorgerückt, da namentlich in Folge der häufigen Oktoberfröste das untere Blattwerk abwelkte und vertrocknete, allein der relative Werth der gefundenen Zahlen wird dadurch nicht wesentlich beeinflußt.

Zieht man aus den Gruppen das Stückmittel der oberirdischen Vegetation, so ergiebt sich die bemerkenswerthe Thatsache, daß die anormale Rübe mehr als doppelt so viel krautige Masse zur Entwickelung brachte.

Durchschnittliches Gewicht in Gramm:

Anormale Rübe	285
Normalrübe	125
Unterschied . . .	160.

In Bezug auf Wurzelmasse steht das mittlere Gewicht am höchsten bei der Kopfrübe, am niedrigsten bei der Samenrübe, welche nach der Natur der Sache geringer als die Normalrübe ausfällt.

Mittleres Gewicht der Wurzel in Gramm:

Kopfrübe	763
Buschrübe	749
Schoßrübe	675
Samenrübe	402
Normalrübe	426

Mit Ausnahme der Samenrübe wiegt die Wurzel der anormal gewachsenen Rübe im Durchschnitt 729 Gramm, fast anderthalb Zollpfund, während das Gewicht der Normalrübe nur 74 Gramm weniger als ein Zollpfund beträgt, eine Größe, wie sie eben der Fabrikation erwünscht ist.

Auf 100 Theile Wurzel kommt mehr als die Hälfte Kraut bei Samenrüben und ungefähr die Hälfte bei Schoßrüben; unter der Hälfte stehen Busch- und Kopfrüben. Bei der Normalrübe entfallen durchschnittlich 30 Thle. Kraut auf 100 Wurzel.

In Ansehung des Totalgewichtes, nämlich Kraut und Wurzel zusammengenommen, ergiebt sich nachstehende Reihenfolge, wobei die Buschrübe wegen ihres Blattreichthums den ersten Platz behauptet, indem sie fast doppelt so viel Gesammtmasse als die Normalrübe aufweist.

Mittleres Gewicht in Gramm:

Buschrübe 1060
Kopfrübe 1033
Schoßrübe 1018
Samenrübe 620
Normalrübe 551

Veranschlagt man die mittlere Ernte auf ein Joch mit 400 Zoll=Ztr. Normalrüben, und berechnet man danach den verhältnißmäßigen Ertrag der anormalen Rüben auf dieselbe Fläche, ganz damit bestanden gedacht, so erfolgt nach der Tabelle, daß die in Samen getriebenen Rüben die Höhe der Mittelernte nicht erreichen, dagegen die drei übrigen Gruppen namhafte Mehrerträge abwerfen. Die Normalrübe als Einheit genommen, stellt sich das Verhältniß folgenderweise:

Samenrübe 0,97
Schoßrübe 1,58
Buschrübe 1,76
Kopfrübe 1,79

Der Rohertrag steigert sich bis zur Kopfrübe fast um das Doppelte von der Samenrübe, welche überhaupt die geringste Wurzelmasse produzirte und durch die Befruchtung einen offenbaren Gewichtsverlust herbeiführte.

Die nachstehende Tabelle bringt den „inneren Werth“ der verschiedenen Gruppen zur Anschauung.

Bezeichnung der Rübengruppen		Saftmenge Zusammen	Saftmenge Mittel	Saft auf 100 Wurzel	Zucker	Nichtzucker	Gesammtzucker in Gramm	Zucker der reduzirten Jochernte in Zollpfund	Plus an Zucker
		Kubik=Zentim.	Kubik=Zentim.		Prozente	Prozente			
Samenrübe	I.	5522	220	55	11,98	2,34	1203	4528	—
Normalrübe	I.	5662	226	52	13,33	2,22	1445	5344	816
Schoßrübe	II.	9705	388	57	11,41	2,91	1977	7234	1890
Normalrübe	II.	6514	260	61	13,04	2,58	1394	5344	—
Kopfrübe	III.	10606	424	55	11,97	2,68	2284	8570	3226
Normalrübe	III.	6075	243	55	13,90	2,34	1526	5344	—
Buschrübe	IV.	10775	431	57	12,74	2,51	2385	8969	3625
Normalrübe	IV.	6387	255	63	13,20	2,76	1327	5344	—

Trotz der unvermeidlichen Beobachtungsfehler bei der Bestimmung der Saftmengen, welche besonders die Normal- und die Samenrüben betreffen, ergab sich aus denselben annähernd das umgekehrte Verhältniß der Saftmenge zur Rübengröße, wonach die massige, verholzte Kopfrübe die geringste Saftausbeute aufweist. Die vom Verfasser gefundenen Zahlen sind übrigens so wenig von einander verschieden, daß bestimmte Schlüsse über dieses Verhältniß kaum statthaft erscheinen. Er giebt nämlich das Verhältniß der Saftmenge zum Wurzelquantum wie folgt an:

Schoßrübe	57,5
Buschrübe	57,5
Kopfrübe	55,6
Samenrübe	55,0
Normalrübe	57,9

„Der Zuckergehalt steht bei der anormalen Rübe durchgängig niedriger, hebt sich jedoch mit der Buschrübe. Im Nichtzucker zeigten sich keine wesentlichen Verschiedenheiten."

Die weiteren Erörterungen des Verfassers bieten nichts Neues und entziehen sich um so mehr der Wiedergabe, als derselbe die bisherigen Besprechungen desselben Gegenstandes (Samenrüben: Cohen, Jahresb. XI, 3, Stammer I, II, 52; Verschiedenheit der Rüben: Stammer, Jahresb. IV, 51; Heidepriem VIII, 71; Stohmann IX, 40, 54) gänzlich ignorirt, weshalb alle Beziehungen zu bereits feststehenden Beobachtungen fehlen.

Beiträge zur Kenntniß des Nährwerthes und der Zusammensetzung der Rüben liefert E. Schulze[1]) als Nachtrag zu seiner Arbeit, welche der Verfasser unter gleichem Titel in Gemeinschaft mit H. Schultze früher veröffentlichte[2]). Auch diese neueren Mittheilungen beziehen sich leider nur auf Futterrüben, denn die wenigen mit hinzugezogenen Zuckerrüben waren zum Theil ebenfalls als Futterrüben angebaut und können nach Art der Kultur nicht als normale betrachtet werden.

1. Protein- und Salpetersäuregehalt der Rüben. In der früheren Arbeit war nachgewiesen worden, daß sich in den Rüben stets salpetersaure Salze finden, und daß die Menge derselben häufig eine sehr bedeutende ist, so daß alle Rübenanalysen, bei denen der Salpetersäuregehalt nicht bestimmt ist, bei den Zahlen für den Proteingehalt mit einem Fehler behaftet sind.

---

[1]) Oesterr. Zeitschr. 1872, S. 461. Zeitschr. XXII, 814.

[2]) Landw. Vers.-Station IX, S. 431. Jahresb. VIII, S. 50 ff.

Der Verfasser theilt in einer Tabelle für eine Anzahl Rübensorten den Salpetersäuregehalt und den aus der Differenz zwischen dem Gesammtstickstoff und dem Stickstoff der Salpetersäure berechneten Proteingehalt mit. Auch die so berechneten Zahlen sind noch zu hoch, da die Rüben auch noch Ammoniaksalze und Asparagin enthalten. Der Fehler durch die ersteren kann nur gering sein, da die früheren Bestimmungen über 0,008 bis 0,022 Proz. Ammoniak für Futterrübensaft ergeben haben. Der Fehler durch die Gegenwart des Asparagins entzieht sich der Schätzung, so lange nicht genaue Bestimmungen des Asparagingehaltes vorliegen.

Die Vergleichung der Zahlen unter 4 und 5 ergiebt die Größe des Fehlers, welchen man begeht, wenn man den Gesammtstickstoff auf Protein berechnet, ohne den auf die Salpetersäure entfallenden abzuziehen. Folgendes ist die vom Verfasser gegebene Tabelle; im Originale sind noch genauere Angaben über die Düngungsverhältnisse enthalten, unter denen die einzelnen Rüben gebaut waren. In Betreff von 10 wird bemerkt, daß sie eine Düngung von 4 Ztr. Kalisuperphosphat und 1 Ztr. aufgeschlossenem Guano auf den hessischen Morgen erhalten hatte; Nro. 11 war zur Verwendung als Futterrübe in starker Düngung angebaut. Die Salpetersäurebestimmungen sind nach der Schlösing'schen Methode ausgeführt.

		1. Auf frische Substanz berechnet: Salpetersäure Proz.	2. Auf frische Substanz berechnet: Protein Proz.	3. Auf Trockensubstanz berechnet: Salpetersäure Proz.	4. Auf Trockensubstanz berechnet: Protein Proz.	5. Gesammtstickstoff der Trockensubstanz + 6,25 Proz.
I. Futterrunkelrüben.						
1. Lange gelbe Rübe	vom Klostergut Weende	0,048	0,63	0,47	6,16	6,95
2. Desgl.	vom Klostergut Weende	0,064	0,61	0,77	7,31	8,56
3. Desgl.	vom Klostergut Weende	0,078	0,67	0,80	6,91	8,19
4. Desgl. (unreif)	aus dem Garten der Vers.-Stat. Weende	0,212	0,73	2,56	8,81	12,96
5. Desgl.	aus dem Garten der Vers.-Stat. Weende	0,285	1,01	3,13	11,13	16,19
6. Desgl.	aus dem Garten der Vers.-Stat. Weende	0,074	0,55	0,82	6,13	7,44
7. Rothe runde Klumpers	von Gestorf bei Hannover	0,043	0,63	0,37	5,44	6,04
8. Oberndorfer Rübe	von Wintersheim in Rheinhessen	0,085	0,94	0,81	8,94	10,25
9. Vilmorin-Rübe	von Wintersheim in Rheinhessen	0,242	1,21	2,30	11,54	15,26
II. Zuckerrüben.						
10. Zuckerrübe von Wintersheim in Rheinhessen		0,013	0,83	0,076	4,88	5,01
11. Desgl. von Gestorf bei Hannover		0,158	1,24	1,09	8,56	10,31
III. Engl. Futterrüben (Weißrüben).						
12. Weiße grünköpfige Rübe	von Viernheim im Großherzogthum Hessen	0,016	1,01	0,21	13,22	13,55
13. Orangegelbe " "	von Viernheim im Großherzogthum Hessen	0,026	1,20	0,26	12,17	12,60
14. Gelbe " "	von Viernheim im Großherzogthum Hessen	0,009	0,84	0,10	9,15	9,31
15. Ovale " "	von Viernheim im Großherzogthum Hessen	0,004	0,64	0,058	8,28	8,37
16. Lange weiße " "	von Viernheim im Großherzogthum Hessen	0,032	0,73	0,038	8,73	9,35
17. Gelbe " "	von Nordheim bei Gernsheim a. Rh.	0,051	1,05	0,65	13,35	14,41

Man sieht, daß der Salpetersäuregehalt und folglich auch der durch denselben bewirkte Fehler sehr wechselnd ist. Bei Nro. 5 beträgt z. B. der Stickstoff, welcher in Form von Salpetersäure zugegen ist, 31, bei Nro. 15 dagegen nur 1 Proz. des Gesammtstickstoffs. Man erkennt ferner, daß Rüben mit hohem Salpetersäuregehalt auch reich an Proteinstoffen sind, und daß meist der Aschengehalt mit dem Gehalt an Salpetersäure und Protein wächst.

In den Tabellen von Wolff und Kühn wird der durchschnittliche Proteingehalt der Futterrunkelrüben zu 1,1 Proz. der frischen oder 11 Proz. der Trockensubstanz angegeben. Nach den vom Verfasser erhaltenen Resultaten beträgt der berichtigte Proteingehalt durchschnittlich.

0,78 Proz. der frischen,
8,04 „ „ trocknen

Substanz, wonach wohl die Angaben der Tabellen etwas zu erniedrigen sein würden.

2. Salpetersäuregehalt der Rüben im zweiten Vegetationsjahre. Die Vermuthung, daß die Salpetersäuremengen, welche sich am Ende des ersten Jahres in der Rübe angesammelt haben, wohl im zweiten Jahre bei der Bildung der Blätter, Blüthen und Samen zur Verwendung gelangten, hat sich durch die Analyse von Rüben zu verschiedenen Perioden des zweiten Vegetationsjahres nicht bestätigt, wie nachfolgende Zahlen ergeben. Die organischen Reservestoffe dagegen werden, wie die Verminderung des Trockengehaltes beweist, verbraucht. Der Trockengehalt derselben Rübenarten betrug nämlich im ersten Jahre durchschnittlich 9,11 Proz. (8,45 bis 9,98).

Nr.	Datum, an welchem die Rübe dem Felde entnommen wurde.		Gehalt an Trockensubstanz	Gehalt an Salpetersäure		Gehalt der Trockensubstanz an Kalisalpeter (berechn.)
				in der frischen Substanz	in der Trockensubstanz	
			Proz.	Proz.	Proz.	Proz.
1	17. Juni	Die Bildung der Blüthenknospen hatte begonnen	5,87	0,225	3,84	7,19
2	1. Aug.	In voller Blüthe befindlich	5,83	0,271	4,65	8,71
3	2. Sept.	Mit unreifen Samen	7,54	0,082	1,09	2,04
4	13. „	Mit unreifen Samen	6,01	0,485	8,07	15,11
5	7. Oct.	Mit reifen Samen	7,26	0,017	0,24	0,45
6	7. „	Mit reifen Samen	8,87	0,067	0,76	1,42

Da der Salpetersäuregehalt derselben Rüben im ersten Jahre nicht bekannt ist und eine Annahme der durchschnittlichen Höhe bei den großen Schwankungen desselben unzulässig ist, so sieht der Verfasser davon ab, weitere Schlüsse aus diesen Zahlen zu ziehen. Er bemerkt noch, daß die Trockensubstanz der Samenrübe Nro. 4 (mit 8,07 Proz. Salpetersäure) entzündet unter lebhaftem Sprühen verbrannte und daß ein alkoholischer Extrakt derselben, wie auch von 1 und 2 beim Erkalten salpetersaures Kali in Menge auskristallisiren ließ.

3. Mark- und Saftgehalt der Rüben. In der früheren Arbeit sind die Bestimmungen des Mark- und Saftgehaltes mitgetheilt, welche in dem gleichen Material nach zwei verschiedenen Methoden ausgeführt worden waren. Die eine dieser Methoden ist eine indirekte; man bestimmt den Trockengehalt der ganzen Rübe und des Rübensaftes, und berechnet aus diesen Faktoren nach einer von Grouven und Stammer mitgetheilten Formel[1]) den Gehalt der Rübe an Mark und Saft. Die zweite Methode besteht darin, daß man ein abgewogenes Stück der Rübe zerreibt, den Brei mit Wasser vollständig auswäscht und das zurückbleibende Mark wägt. Der Saftgehalt ergiebt sich aus der Differenz.

Die Zahlen, welche nach diesen beiden Methoden für die gleichen Rüben erhalten wurden, zeigten nicht unbedeutende Differenzen. Fast in allen Fällen stellte sich der nach der ersten Methode ermittelte Markgehalt niedriger, der Saftgehalt höher, als die entsprechenden nach der zweiten Methode gefundenen Zahlen. Als wahrscheinliche Ursache dieser Differenzen bezeichnete der Verf. schon in der früheren Arbeit eine unvollständige Austrocknung des Rübensaftes. Wenn in der Formel $x = \frac{100\ (100 - a)}{100 = b}$ der Werth für b (Trockengehalt des Saftes) zu groß wird, so muß auch x (der Saftgehalt) zu groß werden.

Die obige Vermuthung wurde durch Versuche bestätigt, welche unmittelbar nach Beendigung der früheren Arbeit angestellt wurden. Die früher mitgetheilten Trockengehalts-Bestimmungen sind sämmtlich in dem von Henneberg und Stohmann construirten Trockenapparat ausgeführt worden. Vom Rübensafte wurden zu dieser Bestimmung 5 bis 10 Grm. in der zu obigem Apparate gehörenden Liebig'schen Trockenröhre abgewogen und im Wasserstoffstrom eingetrocknet; über den eingetrockneten

---

[1]) Die Formel lautet: $x = \frac{100\ (100 - a)}{100 - b}$, worin mit a der Trockengehalt der ganzen Rübe, mit b der Trockengehalt des Saftes, mit x der Saftgehalt der Rübe bezeichnet ist.

Rückstand wurde dann noch 3 bis 4 Stunden lang [1]) Wasserstoff bei Siedehitze geleitet. Eine solche Behandlung genügt aber nicht zur vollständigen Austrocknung des Rückstandes. Letzterer hält die letzten Wassermengen mit großer Hartnäckigkeit zurück und nimmt erst nach mehrtägigem Austrocknen im Wasserstoffstrome konstantes Gewicht an [2]).

Zum Beweise führt der Verfasser Versuche an, bei denen das Trocknen des Rückstandes bis zur „annähernden" Konstanz des Gewichtes fortgesetzt wurde, und welche darthun, daß nach 19stündigem Trocknen in der bezeichneten Weise ein konstantes Gewicht nicht erreicht worden ist [3]).

Auch die gepulverte Trockensubstanz der ganzen Rübe nimmt erst nach längerem Trocknen konstantes Gewicht an; doch erfolgt bei dieser das Austrocknen schneller und der Fehler, wenn man nicht bis zur Konstanz des Gewichtes getrocknet hat, ist daher prozentisch geringer.

Ueber die Ursache der Differenzen zwischen dem direkt und indirekt ermittelten Mark- und Saftgehalt der Rüben kann demnach kein Zweifel mehr obwalten. Alle in der oben bezeichneten früheren Arbeit mitgetheilten Zahlen für den Trockengehalt sind etwas zu hoch [4]) und somit auch die nach der Formel berechneten Werthe für den Saftgehalt der Rüben.

Setzt man bei Ermittelung des Trockengehaltes von Rüben und Saft das Trocknen bis zur Konstanz des Gewichtes fort und legt man die so erhaltenen richtigen Werthe der Rechnung zu Grunde, so erhält man für den Mark- und Saftgehalt Zahlen, welche mit den direkt ermittelten

---

1) Von dem Zeitpunkte an gerechnet, wo in dem vorderen Schenkel der Liebig'schen Trockenröhre kein Beschlag von Wasser mehr auftrat.

2) Das gleiche Verhalten beobachtete Heidepriem bei Rohsäften aus Zuckerfabriken. Landw. Vers.-Stationen, Bd. IX, S. 429. Der Verf.

3) Wenn der Verfasser die Austrocknung nicht bis zur vollständigen Austreibung des Wassers fortsetzte, so mußte daraus die oben bezeichnete Differenz der Resultate nothwendig entstehen. Stammer schreibt aber vor (Polyt. Journ. Bd. 181, S. 408), in einem Strom ganz trockner Luft bei allmälig bis 105° C. gesteigerter Wärme zu trocknen und das Austrocknen bis zur Erreichung vollkommen konstanten Gewichtes fortzusetzen. Wendet man zum Austrocknen des Saftes, wie dies von Stammer wiederholt anempfohlen wurde, nicht Röhren oder Schalen mit gewölbtem, sondern Schalen mit vollkommen ebenem Boden an, auf welchem also der Saft zu einer sehr dünnen und ganz gleichförmigen Schicht eintrocknet, so ist weder Zusatz von Sand, noch von Alkohol nöthig, und die Resultate werden sehr genau, ohne übermäßig lange Zeit in Anspruch zu nehmen. Unter diesen Umständen ist die indirekte Methode, wie ja auch die obigen zu Ende geführten Vergleichsversuche darthun, sehr zuverlässig. (Man sehe übrigens die Arbeit Stammer's über Diffusionsrückstände weiter unten.) Die Red.

4) Dies könnte nicht der Fall sein, wenn man nicht das Trocknen unterbrochen hätte, ehe konstantes Gewicht erreicht war. Die Red.

genügend übereinstimmen, wie folgende vom Verfasser mitgetheilten Zahlen beweisen.

	Trockengehalt der Rüben	Trockengehalt des Saftes	Gehalt an Mark und Saft, berechnet aus dem Trockengehalt von Rübe und Saft		Gehalt an Mark und Saft, gefunden durch Bestimmung des Markes	
	Proc.	Proc.	Mark Proc.	Saft Proc.	Mark Proc.	Saft Proc.
Futterrunkelrübe I. . .	10,62	8,64	2,17	97,83	2,19	97,81
Futterrunkelrübe II. .	8,83	6,82	2,16	97,84	2,25	97,75

Der Verfasser spricht sich schließlich dahin aus, daß das Austrocknen von Rüben und Saft bis zur Konstanz des Gewichtes eine sehr langwierige Operation sei, und daß daher die indirekte Methode der Mark- und Saftbestimmung vor der direkten kaum einen Vorzug voraus haben dürfte; im Gegentheil scheinen letztere nicht nur sicherer, sondern auch bequemer (doch wohl nicht für alle Fälle, siehe die Arbeit Stammer's unten).

Ueber den Gehalt von Rübenaschen an Rubidium, Cäsium u. s. w. siehe V., 4.

Ueber die Methoden der Aufbewahrung der Rüben berichtete sehr ausführlich Buriukow [1]). Derselbe besprach namentlich die von v. Bobrinsky angestellten bezüglichen Versuchsreihen und die von demselben daraus abgeleiteten Regeln. Wenn die Abhandlung auch einzelne Resultate von Interesse enthält, so ist doch die versuchte Erklärung und Verallgemeinerung so vielfach ohne zureichende Begründung oder von so speziell lokaler Färbung, daß wir uns versagen müssen, die Besprechung, welche kaum einen Auszug zuläßt, hier wiederzugeben. Die Hauptgesichtspunkte für die Bobrinsky'sche Aufbewahrungsmethode selbst sind schon im Jahresbericht IX, S. 81 dargelegt; es stimmen jene Angaben mit den hier in Rede stehenden vollkommen überein und enthalten in wenig Worten die Hauptsache der neuern ausführlichen Auseinandersetzung.

1) Durch österreich. Zeitschr. 1872, S. 641 und 694.

Am Schlusse seiner Abhandlung stellt der Verfasser die Gestehungskosten der verschiedenen Arten der Rübenaufbewahrung (welche auch durch Abbildungen erläutert sind) in folgender Weise zusammen. Die Kosten für 1000 Berkowetz[1]) Rüben betragen:

I.	Mieten mit der Sohle gleich dem Erdniveau ohne Verdunstungsapparate[2]) (8 Berkowez Rüben auf 1 Klafter)	40 Rub.	63 Kop.
II.	Dieselben Mieten mit Verdunstungsapparaten .	58 „	42 „
III.	Miete nach dem System des Gr. Bobrinsky (9,5 Berkowez auf 1 Klafter)	52 „	72 „
IV.	Miete mit vertiefter Sohle ohne Verdunstungsapparate (5 Berkowez auf 1 Klafter)	62 „	60 „
V.	Miete mit vertiefter Sohle mit Verdunstungsapparaten	91 „	60 „
VI.	Gräben ohne Verdunstungsapparate (20 Berkowez auf 1 Klafter)	32 „	15 „
VII.	Gräben mit Verdunstungsapparaten	38 „	27 „
VIII.	Keller mit unterer Einfüllung (zu 15 000 Berkowez bestimmt)	43 „	34 „

Nimmt man die Kosten der Keller zu 100 an und vergleicht sie mit den Kosten der anderen Aufbewahrungsmethoden, so bekommt man:

für	I.	93,74	Proz.
„	II.	134,79	„
„	III.	121,64	„
„	IV.	144,44	„
„	V.	210,10	„
„	VI.	74,18	„
„	VII.	88,30	„
„	VIII.	100,00	„

Die von Kohlrausch im Jahre 1868 angestellten Vegetationsversuche mit Zuckerrüben, über welche wir im Jahresbericht X (S. 26 ff.) eingehend berichteten, sind von demselben in Gemeinschaft mit Petermann im Jahre 1870 zur weiteren Bestätigung wiederholt worden. Dem Bericht über diesen zweiten Versuch[3]) entnehmen wir Folgendes:

---

[1]) Ein Berkowez = 163,8 Kilogramm.

[2]) Hierunter sind Dunstschläuche, Dächer und Luftkanäle zu verstehen.

[3]) Oesterr. Zeitschr. 1872, S. 177 ff.

Die Vegetationsversuche hatten bekanntlich den Zweck, die Frage:

Ueber den Einfluß gesteigerter Kalidüngungen auf den Zuckergehalt der Rübe und auf die Zusammensetzung von deren Asche

zu lösen. Die erste mit phosphorsaurem und kohlensaurem Kali unternommene Versuchsreihe hatte ergeben (Jahresber. X, S. 34), daß sich die Zuckermengen in der Rübe bei der Düngung mit gesteigerten Mengen von phosphorsaurem und kohlensaurem Kali annähernd im Verhältniß zur Steigerung erhöhe.

Die Verfasser besprechen nun kurz die einschlägige Literatur und gehen dann zur Beschreibung ihrer Versuche über, welche genau so eingerichtet waren, wie die früheren, weshalb wir auf das a. a. O. hierüber Gesagte verweisen können.

Am 1. Mai wurden in jeden der acht Versuchskästen sechs vorher eingequellte, gut ausgebildete und gleich große Rübensamen gelegt, deren Keimpflänzchen sämmtlich am 8. die Oberfläche durchbrochen hatten und die sich, begünstigt durch die Witterung, so schnell und günstig entwickelten, daß sie am 12. Juni vereinzelt werden konnten. Abgesehen von I, einer besonders großen und kräftigen Pflanze, waren die Versuchspflanzen fast gleichmäßig entwickelt und sämmtlich von gesundem Aussehen.

Geerntet wurden die Rüben am 10. September nach einer Vegetationszeit von 133 Tagen.

Die geernteten Pflanzen wurden sorgfältig vom Sande gereinigt, geköpft und dann gewogen. Das Gewicht der Blätter ist leider ohne allen Werth, da einestheils Verluste an verwelkten Blättern durch den Wind nicht vermieden werden konnten, und andererseits die Blätter wegen ihres verschiedenen Zustandes sämmtlich im lufttrocknen Zustande gewogen werden mußten.

Wir lassen den nun folgenden Theil des Berichtes unverändert folgen:

		Gewicht der Rübe in Grm.	Gewicht der lufttrocknen Blätter in Grm.	Wassergehalt der frischen Rübe in Proz.	Organische Trockensubstanz der frischen Rübe in Proz.	Zuckergehalt der frischen Rübe in Proz.	Aschengehalt der frischen Rübe in Proz.	Stickstoffhaltige Substanz der frischen Rübe in Proz.
Gedüngt mit phosphorsaurem Kali	I.	296	20,5	80,65	18,40	10,07	0,95	1,32
	II.	316	15,5	79,42	19,66	10,58	0,92	1,80
	III.	429	20,7	78,09	21,02	10,76	0,89	1,39
	IV.	498	15,7	79,95	19,23	11,13	0,82	1,42
Gedüngt mit kohlensaurem Kali	V.	374	17,8	79,79	19,57	12,78	0,64	1,16
	VI.	391	21,0	80,39	18,82	13,10	0,78	1,21
	VII.	532	24,2	81,11	17,96	13,31	0,93	1,04
	VIII.	490	15,9	80,01	19,13	14,26	0,86	1,66

Die tabellarische Zusammenstellung der Ernteresultate und der Zusammensetzung der gezogenen Rüben zeigt als wichtigstes Resultat: eine Steigerung des Zuckergehaltes mit der Steigerung der Kalidüngung. Ist auch diese Steigerung nicht so beträchtlich wie bei den 1868er Versuchen — sie beträgt bei der ersten Reihe von der ersten zur vierten Versuchspflanze 1,06 Proz., bei der zweiten Reihe 1,48 Proz. — so ist sie doch eine stetige und der Vermehrung der Kalidüngung nahezu proportionale. Sie würde sich übrigens in den Zahlenresultaten viel schlagender zeigen, wenn diese Rüben gleiches absolutes Gewicht hätten, denn es ist eine bekannte und auch von den Verff. durch die vielen hundert auf der Prileper Station ausgeführten Polarisationen in Erfahrung gebrachte Erscheinung, daß der Zuckergehalt mit der zunehmenden Größe der Rübe fällt. Bei diesen Pflanzen wurden trotz des steigenden absoluten Gewichtes durch die steigende Kalidüngung zuckerreichere Rüben erzielt.

Die Betrachtung der Mittelzahlen bei den Reihen spricht entschieden zu Gunsten des kohlensauren Kalis, denn die mit diesem Salze gedüngten Rüben zeigen gegenüber der Reihe, welcher phosphorsaures Kali geboten war, ein höheres Erntegewicht und einen wesentlich höheren Zuckergehalt:

Mittleres Gewicht der mit phosphorsaurem Kali gedüngten Rüben: 385 Gr.
" " " " kohlensaurem " " " : 447 "
Mittlerer Zuckergehalt der mit phosphorsaurem Kali gedüngten
Rüben: 10,63 Proz.
Mittlerer Zuckergehalt der mit kohlensaurem Kali gedüngten
Rüben: 13,36 "

Diese Erscheinung muß man jedoch mit Vorsicht auffassen, da bei den 1868er Versuchen ein wesentlicher Unterschied zwischen der Wirkung beider Salze nicht konstatirt werden konnte. Anders ist es mit dem Gehalte von Trockensubstanz der Rüben beider Reihen. Er ist bei den Versuchen beider Jahre bei den mit phosphorsaurem Kali gedüngten Rüben höher, als bei den mit kohlensaurem Kali gedüngten.

Mittlerer Gehalt an Trockensubstanz

	der mit phosphorsaurem Kali		und der mit kohlensaurem Kali gedüngten Rüben
1868	19,58 Proz.	. . . . .	18,87 Proz.
1871	21,48 "	. . . . .	19,77 "

Diesem entsprechend ist eine andere Erscheinung. Bei der Einäscherung der getrockneten Rübenschnitte zeigte sich, daß die mit phosphorsaurem Kali gedüngten Rüben viel schwerer zu veraschen waren, als die der anderen Reihe. Die hierauf gegründete Vermuthung, daß dies vielleicht durch einen höheren Proteingehalt bedingt werde, wurde durch die ausgeführten Stickstoffbestimmungen bestätigt. Es betrug nämlich der mittlere Proteingehalt der mit phosphorsaurem Kali gedüngten Rüben . . . . 1,48 Proz.
und der mittlere Proteingehalt der mit kohlensaurem Kali gedüngten Rüben . . . . 1,20 "

Ist die Differenz auch keine erhebliche, so erhält sie dadurch an Werth, daß vorstehende Zahlen den mittleren Proteingehalt von je vier Rüben darstellen.

Als ein sehr wichtiges Resultat heben die Verff. ferner hervor, daß die steigende Kalidüngung den Aschengehalt der Rüben nicht im mindesten vermehrt hat. Wenn auch die Rübenaschen in ihrer prozentigen Zusammensetzung wesentlich von den Düngungen beeinflußt werden, so ist doch die Gesammtmenge der von den einzelnen Versuchspflanzen assimilirten Mineralsubstanzen weder bei den Versuchen des Jahres 1868 noch bei den neuen Versuchen gestiegen. Der Aschengehalt ist trotz der starken und steigenden Kalidüngung ein durchaus normaler im Vergleiche mit den im freien Felde gewachsenen Rüben.

100 Theile frische Rübe enthielten:

1868 im Mittel der vier mit phosphorsaurem Kali gedüngten Rüben . . 0,73
" " " " " kohlensaurem " " " . . 0,77
1871 " " " " " phosphorsaurem " " " . . 0,89
" " " " " kohlensaurem " " " . . 0,80

Nach den Wolf'schen Tabellen beträgt aber der mittlere Gehalt der Mineralsubstanzen im freien Felde gewachsener Rüben 0,8 Prozent.

Die Verfasser legen auf dieses Resultat ein besonderes Gewicht, da man nur zu oft und in übertriebener Weise von den Gefahren starker Kalidüngungen hört und derartige positive Angaben dazu beitragen, das Gespenst von der Vermehrung des Salzgehaltes des Rübensaftes durch stete Salzdüngungen zu verscheuchen.

Aschenanalysen der Rübenwurzeln.

100 Theile Rübenasche enthielten:

	gedüngt mit phosphorsaurem Kali				mit kohlensaurem Kali			
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Kohlensäure	17,74	19,65	19,75	17,82	20,51	20,18	20,49	19,14
In Salzsäure unlösliche Rückstände	0,89	0,51	1,14	1,04	0,43	0,47	1,76	0,62
Kieselsäure	0,08	0,09	0,16	0,13	0,20	0,28	0,13	0,21
Eisenoxyd	0,41	0,31	0,30	0,29	0,44	0,46	0,55	0,29
Kalk	5,76	3,43	4,18	3,49	6,30	6,01	3,48	4,89
Magnesia	6,40	5,62	5,54	5,47	7,79	8,93	5,48	6,44
Kali	42,88	49,47	46,79	46,97	39,58	38,23	42,27	44,86
Natron	0,60	0,42	0,57	0,88	3,55	5,36	6,44	4,96
Phosphorsäure	22,58	14,05	15,95	16,49	16,41	13,87	12,86	13,95
Schwefelsäure	2,72	3,42	2,99	3,01	4,67	4,71	3,21	3,96
Chlor	1,80	4,33	5,04	4,26	1,84	2,57	4,55	3,06
	101,86	101,30	102,43	99,85	101,72	101,67	101,22	102,38
Der dem Chlor entsprechende Sauerstoff abgezogen:	0,41	0,97	1,14	0,96	0,42	0,58	1,02	0,70
	101,45	100,33	101,29	98,89	101,30	100,46	100,20	101,68

Vorstehende Uebersicht enthält die Resultate, wie sie direkt durch die Aschenanalysen erhalten wurden. Obgleich der Kohlensäuregehalt und Sandgehalt nicht gerade beträchtlich variiren, so muß man doch, um die Analysen vergleichen zu können, die sogenannten Rohaschen auf kohlensäure- und sandfreie Asche umrechnen.

100 Theile der sand- und kohlensäurefreien Asche enthalten:

	I.	II.	III.	IV.	
Kali	51,52	60,97	57,38	58,00	gedüngt mit phosphorsaurem Kali.
Natron	0,72	0,52	0,70	1,08	
Phosphorsäure	27,13	17,32	19,56	20,36	
Schwefelsäure	3,27	4,21	3,67	3,72	
Chlor	2,16	5,34	6,18	5,26	
	V.	VI.	VII.	VIII.	
Kali	48,99	47,54	53,53	54,30	gedüngt mit kohlensaurem Kali.
Natron	4,39	6,86	8,16	6,00	
Phosphorsäure	20,31	17,25	16,29	16,88	
Schwefelsäure	5,78	5,86	4,05	4,79	
Chlor	2,28	3,19	5,76	3,70	

Betrachtet man die Zahlen dieser Zusammenstellung, so zeigt sich zunächst deutlich mit der Steigerung der Kalidüngung eine Vermehrung des Kaligehaltes der Rübenasche. Bei den Versuchspflanzen II., III. und IV. ist derselbe im Minimum um 5,8 Proz., bei den Versuchspflanzen VII. und VIII. — abgesehen von VI. — um über 4,5 Proz. im Vergleiche zum Anfangsgliede der Reihe gestiegen. Durch die Verdoppelung der Kalidüngung von I. zu II. hob sich der Kaligehalt der Asche auf 60,9 Proz., während z. B. nach der Wolff'schen Zusammenstellung das Mittel aus 98 Analysen von unter den verschiedensten Verhältnissen (freies Feld, Versuchsfelder mit starken Kalidüngungen ꝛc.) gewachsenen Rüben 55,1 Proz. beträgt. Daß die steigende Kalimenge aber als phosphorsaures Salz assimilirt worden sei, in welcher Form das Kali bei der ersten Reihe geboten war, ist nicht ersichtlich, denn der Kalisteigerung entspricht keine Vermehrung der Phosphorsäure. Viel wahrscheinlicher ist die erhöht eintretende Assimilation des Kalis als Chlorkalium, denn die Aschen zeigen mit Ausnahme zweier Fälle eine regelmäßige Steigerung des Chlorgehaltes. In einem äquivalenten Verhältnisse stehen jedoch Kali und Chlor nicht, so daß das vermehrt aufgenommene Kali noch in einer anderen Form zur Assimilation gelangt sein muß. Für die erste Versuchsreihe ist überdies eine Steigerung des Schwefelsäuregehaltes hervorzuheben.

Besonders interessant ist jedoch der Vergleich der mittleren Zusammensetzung der mit phosphorsaurem und der mit kohlensaurem Kali gedüngten Rüben.

100 Theile Reinasche enthalten im Mittel der vier mit phosphorsaurem Kali und der mit kohlensaurem Kali gedüngten Rüben:

Kali	56,97	51,09
Natron	0,75	6,35
Phosphorsäure	21,99	17,68
Schwefelsäure	3,72	5,12
Chlor	4,73	3,73

Der Prozentgehalt an Kali und an Phosphorsäure der Pflanzen I. bis IV. ist beträchtlich höher, als der mit kohlensaurem Kali gedüngten V. bis VIII. In gleicher Weise und noch stärker ausgesprochen zeigte sich dieses Verhältniß schon bei den Versuchen des Jahres 1868.

100 Theile Reinasche enthielten (1868) im Mittel der vier mit phosphorsaurem Kali und der mit kohlensaurem Kali gedüngten Rüben:

Kali	55,94	45,96
Phosphorsäure	21,64	15,80

Das auffälligste Resultat ist aber, daß durch eine Düngung mit phosphorsaurem Kali die Assimilation des Natrons bedeutend herabgedrückt, ja fast unterdrückt worden ist. Obgleich sämmtliche acht Versuchspflanzen gleiche Mengen Chlornatrium zur Verfügung hatten, so enthielt die Reinasche der mit phosphorsaurem Kali gedüngten Rüben nur 0,75 Proz. Natron, gegenüber 6,35 Proz. Natron in der Reinasche der mit kohlensaurem Kali gedüngten. Es ist demnach die schon bei den früheren Versuchen gemachte Bemerkung bestätigt worden; bei denselben fand sich in der Reinasche der mit kohlensaurem Kali gedüngten Pflanzen im Mittel 16,06 Proz. Natron, während in der Asche von drei mit phosphorsaurem Kali gedüngten die Spuren des Natrons nicht einmal bestimmt werden konnten und die Asche der vierten Rübe nur 1,10 Proz. Natron enthielt.

Diese Erscheinung gilt übrigens nicht nur für die Rübenwurzel, sondern auch für die Rübenblätter, deren Aschenanalysen aus diesem Grunde ausgeführt wurden. Die Resultate derselben sind in unserer Quelle ausführlich mitgetheilt und beweisen die geringere Natronassimilation in Folge der Düngung mit phosphorsaurem Kali in beiden Jahren.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse beider Versuchsjahre leiten die Verfasser aus dieser Arbeit folgende Schlüsse ab:

1. Durch Düngung mit steigenden Mengen von phosphorsaurem und kohlensaurem Kali vermehrte sich der Zuckergehalt der Rübenwurzeln stetig und der Steigerung annähernd proportional.

2. Die mit phosphorsaurem Kali gedüngten Rüben hatten einen höheren Gehalt an Trockensubstanz und an Proteinsubstanzen.

3. Die Gesammtmenge der Mineralsubstanzen wurde durch die steigende Düngung nicht gehoben, überhaupt war dieselbe im Vergleich mit im Felde gewachsenen Rüben eine normale.

4. Die prozentige Zusammensetzung der Rübenasche wurde von der Düngung wesentlich beeinflußt. Eine Steigerung der Kalidüngung hob den Kali- und den Chlorgehalt der Asche. Durch Düngung mit phosphorsaurem Kali wurde die Assimilation des Natrons sehr wesentlich herabgedrückt, ja fast unterdrückt.

Von Christiani sind seit 1827 Düngerversuche mit derselben Parzelle (in Kerstenbruch, im Oderbruche) ausgeführt worden, über deren Gesammtergebnisse bis zum Jahre 1871 jetzt ein Bericht vorliegt [1]).

Dem ursprünglichen Plan gemäß erhielt der Morgen:

Parzelle I. keine Düngung.
" II. die übliche mäßige Düngung von 225 Ztr. Kuhmist alle vier Jahre.
" III. einen stärkeren von 337 Ztr. Kuhmist alle vier Jahre.

Vom Jahre 1859 an wurde I. in zwei Hälften getheilt. I^a blieb ungedüngt, I^b erhielt wieder Dünger in sehr reichlicher Menge, um zu erforschen, wie viel Düngungen erforderlich wären, um den durch 32jährige Kultur ohne Ersatz theilweise erschöpften Boden wieder zur alten Ertragsfähigkeit zu bringen.

Die Fruchtfolge war ein verstärkter Rübenbau, indem die Versuchsparzellen in 16 Jahren neunmal Rüben- und siebenmal Halmfrüchte trugen.

Der Verfasser theilt die erhaltenen Ernteergebnisse mit, von denen wir hier nur die die Rübenernten betreffenden hervorheben wollen. Dieselben betrugen:

---

[1]) Chem. Ackersmann 1872, Nr. 3

Im Jahre	I. Ungedüngt		II. Mäßig gedüngt	III. Stark gedüngt
1852	153 Ztr.		215 Ztr.	240 Ztr.
1853	148 „		188 „	234 „
1854	136 „		181 „	221 „
Mittel	146 Ztr.		195 Ztr.	232 Ztr.
1856	114,6 „		146,6 „	163,7 „
1857	42,8 „		94,6 „	139,4 „
	Ia.	Ib.		
1859	135 Ztr.	210,6 Ztr.	208,8 „	224,4 „
1860	99,9 „	219,6 „	234,9 „	243,9 „
1862	66,8 „	230 „	185,5 „	196,2 „
1863	68,4 „	223,2 „	139 „	191,7 „
1865	66,6 „	221,4 „	201,6 „	205,3 „
1866	51,3 „	203,4 „	181,3 „	198,9 „
1868	48,6 „	158,4 „	164,7 „	166,5 „
Mittel	76,7 Ztr.	209,5 Ztr.	188 Ztr.	204 Ztr.

Der Verfasser berechnet aus diesen und den übrigen Resultaten den „Nutzungswerth für Stallmist“, dessen Feststellung zunächst die Veranlassung für Anstellung dieser Versuche gewesen war.

In dieser Beziehung hat die ganze Arbeit den Beweis geliefert, daß selbst der fruchtbarste Boden bei zweckentsprechender Fruchtfolge den Dünger angemessen verwerthet, und sich selbst gegen eine überreiche Düngung noch dankbar zeigt; ferner, daß ohne jeglichen Dünger für einzelne Früchte bei verstärktem Anbau auch der fruchtbarste Boden sich mit der Zeit ausbaut, denn ein Ertrag von nicht 50 Ztr. Rüben vom Morgen deckt nicht mehr die Bestellungskosten. Es geht ferner aus den Versuchen und den mitgetheilten Analysen hervor, daß der gute Oderbruchboden einen so großen Reichthum an Pflanzennährstoffen besitzt, daß er bei einer angemessenen Fruchtfolge, ohne zu häufige Wiederkehr von Rüben, jedenfalls außer den bisherigen 45 noch eine sehr lange Reihe von Jahren regelmäßig ohne Dünger wird bestellt werden können, ohne gänzlich erschöpft zu werden. Ist derselbe doch trotz seiner Rübenmüdigkeit im Stande gewesen, im Jahre

1869	14,2 Ztr.	= 20,2	Scheffel	Gerste,
1870	11,7 „	= 14,3	„	Weizen,
1871	12,0 „	= 22,7	„	Hafer

auf den Morgen zu erzeugen.

Endlich hat sich gezeigt, daß die Fruchtbarkeit der 32 Jahre ungedüngt gebliebenen Parzelle durch Zufuhr einer starken Düngung sehr rasch wieder hergestellt werden kann; da die betreffende Parzelle im ersten Jahre von 135 auf 210 Ztr., im zweiten von 99 auf 219 Ztr. erhöht erscheint.

Die übrigen Mittheilungen und Schlüsse übergehen wir hier, weil doch nur ein Boden von ausnahmsweiser Fruchtbarkeit hier in Betracht gezogen worden ist.

K. Stammer untersuchte Diffusions- und Preßrückstände und prüfte die übliche Methode der Faser- und der Extraktivstoffbestimmung[1]; zugleich bestimmte er den Verlust, welchen die Schnitzeln beim Auspressen in der Klusemann'schen Presse erleiden.

In seiner Untersuchung über die Diffusionsrückstände nahm Märcker (s. Jahresbericht XI, S. 78 ff.) den Fasergehalt der Rüben zu 1,3 Proz. an, und fand bei den Analysen der Rückstände Zahlen, welche hiermit Uebereinstimmung zeigten. Nach mehren älteren Untersuchungen sind aber von anderen Beobachtern andere, erheblich höhere Zahlen für die Rübenfaser gefunden worden (2,9 bis 4,6 Proz.). Der Verfasser stellt nun diesen Zahlen den hohen Gehalt an stickstofffreien Extraktivstoffen gegenüber, der nach Märcker z. B. 3,66 Proz. der frischen Schnitzeln beträgt, ein Gehalt, der in keiner Weise zu erklären sei; er hält es daher für wahrscheinlich, daß die indirekte Bestimmung dieser Extraktivstoffe nicht zuverlässig sei und die direkte wohl an ihre Stelle zu treten habe.

Das Material zu den Untersuchungen, welche der Verfasser in den bezeichneten Richtungen anstellte, war im Verlauf der Kampagne gesammelt und getrocknet worden und wurde vor der Analyse fein gepulvert. Vergleichsuntersuchungen zeigten, daß die Ausziehung mit Wasser bei getrockneten Rückständen eher ein noch etwas höheres Resultat ergab, als bei frischen (s. unten).

Die untersuchten Schnitzeln rührten von einer Diffusionsarbeit nach der Schulz'schen Abänderung her und enthielten im frischen Zustande, bei einem Gewichte von 80 Proz. desjenigen der Rüben, 0,1 bis 0,2 Proz. Zucker.

Diese „frischen Schnitzeln" ergaben 5,7 Proz. Trockensubstanz, in welcher die „Eiweißstoffe" in der gewöhnlichen Weise mittelst Stickstoffbestimmung, ferner die Asche und endlich in folgender Weise die „Faser" ermittelt wurden:

> 2 Gramm der fein geriebenen Trockensubstanz wurden erst mit kochendem Alkohol und kochendem Aether behandelt, dann 2 Stunden lang mit 100 K.-Z. einer dreiprozentigen Schwefelsäure bei 80° digerirt,

[1] Zeitschr. XXII, S. 736.

gut ausgewaschen, dann mit 100 K.-Z. einer dreiprozentigen Kalilauge ebenso behandelt, abermals gut ausgewaschen, eine Stunde mit 30 K.-Z. Essigsäure digerirt, und endlich nach dem Auswaschen getrocknet und gewogen. Die beim Verbrennen verbleibende Asche wurde natürlich von dem gefundenen Gewicht in Abzug gebracht.

Die mit Hülfe dieser direkten Faserbestimmung erhaltenen Zahlen sind [1] folgende:

Trockensubstanz		5,73
Faser	1,40	
Eiweiß	0,47	
Asche	0,37	
Zusammen	2,24	

Hieraus würde für stickstofffreie
Extraktivstoffe . . . . 3,49 folgen.

Diese Zahlen stimmen mit den Märcker'schen für frische Schnitzel nahe genug überein, und können daher um so mehr für zuverlässig angesehen werden.

Es wurde nun der Wasserextrakt direkt ermittelt, indem 5 Gramm der gepulverten Trockensubstanz fünf Mal mit je 250 K.-Z. Wasser ausgekocht und die filtrirten Lösungen zu vollkommener Trockniß gebracht wurden.

Die so gefundene Menge wurde natürlich noch durch Subtraktion der darin enthaltenen Asche berichtigt.

Gefunden wurden nur 0,76 Proz. Wasserextrakt, welchen man als stickstofffrei betrachten kann.

Berechnet man nun, mittelst dieser direkten Bestimmungen und der Eiweiß- und Aschenmenge aus der Trockensubstanz die Faser (das Mark) indirekt, so erhält man für diese 4,13 Proz. der Schnitzeln, entsprechend 3,30 Proz. der Rüben, eine Zahl, welche jedenfalls den oben angeführten Faserbestimmungen weit näher liegt, als die auf dem direkten Wege erhaltenen, welche für Rüben nur 1,12 Proz. ergeben würde, während zugleich die 0,76 Proz. Extrakt entsprechend 0,61 Proz. vom Rübengewicht schon durch die direkte, offenbar mit geringen Fehlerquellen behaftete Bestimmungsmethode mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, als die aus der direkten Faserbestimmung abgeleitete 3,49, entsprechend 2,79 Proz. des Rübengewichtes, was auch der Zusammensetzung des Saftrückhaltes im letzten Diffusionszilinder entspricht.

---

[1]) Die geringe Menge Fett, die nicht bestimmt wurde, würde ohne wesentlichen Einfluß sein.

Aehnliche Resultate erhielt der Verfasser bei der Untersuchung der Schnitzeln aus der Klusemann'schen Presse, sowie bei derjenigen der sauren Schnitzeln aus der Grube. Letztere ergaben nämlich:

Trockensubstanz	8,26
Faser (direkt bestimmt) .	2,294
Eiweiß	0,668
Asche	0,558
Zusammen	3,520
Danach Extraktivstoffe, durch Differenz	4,74 Prozent.

Dagegen lieferte die direkte Wasserextraktbestimmung nur 1,40 Proz. der frischen Schnitzeln, woraus dann die indirekte Faserbestimmung 5,63 Proz. ergiebt, eine Zahl, welche unter Berücksichtigung des Verhältnisses zwischen sauren Schnitzeln und frischen Rüben die Zahl 3,11 für den Fasergehalt der Rüben ergiebt.

Die Methode der Faserbestimmung, welche für Rüben 3 bis 4 Proz. und selbst etwas mehr liefert [1]), stimmt somit mit denjenigen Resultaten, welche die direkte Extraktbestimmung ergab, sehr gut überein und der Verfasser hält beide bei seinen Untersuchungen fest, indem er darauf aufmerksam macht, daß die bestehenden Abweichungen wohl mit den verschiedenen Begriffen zusammenfallen, welche man mit dem Worte „Faser" verbinde. Für die Zuckerfabrikation sei aber „Faser" (oder besser Mark) unzweifelhaft Rübe minus Saft und für die Zuckerfabrikation sei also die Zahl die zuverlässigere, die auch in den Rückständen sich als eine solche ergebe, welche dem Fasergehalt entspreche, den zahlreiche Rübenanalysen nach der bezeichneten indirekten Methode ergeben haben.

Bei derselben bilde keineswegs das Austrocknen eine ernste Schwierigkeit, wie dies von anderer Seite angenommen werde, sondern man erhalte leicht das unbedingt nothwendige konstante Trockengewicht des Saftes, wenn man nur statt der meist üblichen Röhren oder Schalen mit gewölbtem Boden die wiederholt vom Verfasser empfohlenen Schalen mit ganz ebenem Boden anwende, in welchen der Saft in der Hitze und im trocknen Luftstrom zu einer gleichmäßigen, sehr dünnen Schicht eintrockne.

---

[1]) Sie ist bekanntlich von Grouven und vom Verfasser gleichlautend empfohlen worden und besteht darin, daß aus dem genau ermittelten Wassergehalt der Rüben (w) und dem ihres Saftes W der Fasergehalt der Rüben nach der Formel $x = 100 - 100 \frac{w}{W}$ berechnet wird.

Was nun die Analyse der frischen Preßlinge betrifft, so diente dem Verfasser dazu eine bei sämmtlichen Untersuchungen einer ganzen Kampagne gesammelte trockne Probe, welche also den Durchschnitt einer sehr großen Quantität Preßlinge darstellt. Für saure Preßlinge wurde nur eine Probe der Grube entnommen, der Vergleich ist also kein sehr scharfer und die Zahlen sind daher nicht zur Ableitung spezieller Schlüsse bestimmt.

Frische Preßlinge ergaben 29 Proz. Trockensubstanz. Darin

Faser, direkt bestimmt	6,96
Asche	2,54
Eiweiß	2,06
Zucker	3,00
Stickstofffreie Extraktivstoffe, außer Zucker, berechnet	15,44.

Dagegen bei direkter Bestimmung des Wasserextraktes

Faser	20,12
Asche	1,54
Eiweiß	2,06
Zucker	3,00
Extraktivstoffe	2,28.

Für 100 Rübe ergiebt sich aus den ersteren Zahlen (bei 20 Proz. Preßlingengewicht) 1,39, aus den letzteren dagegen 4,03 Faser. Bei ersterer Zahl würde die große Menge Extraktivstoffe ganz unerklärlich sein [1]).

Für saure Preßlinge wurden bei direkter Wasserextraktbestimmung gefunden:

Faser (berechnet)	20,97
Asche	2,14
Eiweiß	1,89
Stickstofffreie Extraktivstoffe	3,10
Trockensubstanz	28,10.

[1]) Wenn man, anstatt immer die Extraktivstoffe durch Differenz zu berechnen, dieselben, ebenso wie die Faser, direkt bestimmt hätte, so würde man durch die bedeutende Menge, welche dann am Gewicht der Trockensubstanz fehlt, sogleich auf das Vorhandensein eines Untersuchungsfehlers aufmerksam geworden sein. Dies zeigt sich sehr deutlich an folgender Zusammenstellung der direkten Bestimmungen für 100 Theile Preßlingen-Trockensubstanz:

Faser	24,23
Asche	5,32
Eiweiß	7,12
Wasserextrakt, einschließlich Zucker	18,20

Die Summe der ermittelten Stoffe beträgt also nur 54,87 und es fehlen also nicht weniger als 45 Proz., wofür weder in dem fehlenden Fett noch in den gewöhnlichen Untersuchungsfehlern eine Erklärung zu finden sein würde.

Was nun die Wirkung der Klusemann'schen Presse auf die ausgelaugten Schnitzeln betrifft, so hat der Verfasser, um sie zu erkennen, vorzugsweise die ablaufende Flüssigkeit untersucht. Ihre trübe Beschaffenheit und ihr Zuckergehalt, welcher dem bei der gewöhnlichen Schnitzeluntersuchung gefundenen entsprach, führten zu der Vermuthung, daß in dieser Flüssigkeit ein gewisser Antheil der Schnitzel-Nährstoffe entfernt werden könnte. Zur Bestimmung desselben wurden eine große Anzahl Proben entnommen und allmälig eingedampft, auch gleichzeitig Schnitzeln getrocknet.

Die Schnitzelpresse verarbeitete 1000 bis 1200 Ztr. in 22 Stunden. Folgende Zahlen wurden gefunden:

In 100 Theilen:

	Rückstand	Ablauf
Trockensubstanz	11,20	0,60
Faser (Mark)	8,75	0,17
Eiweiß	0,74	0,087
Asche	0,40	0,173
Stickstofffreie Extraktivstoffe	1,31	0,17

(In letzteren wies die Polarisation 0,11, 0,20, 0,13, 0,14 Proz. Zucker nach.)

Die Zusammensetzung der frischen Schnitzeln war nach den oben angeführten Resultaten:

Trockensubstanz	5,73
Faser (Mark)	4,13
Eiweiß	0,47
Asche	0,37
Stickstofffreie Extraktivstoffe	0,76.

Hiernach findet man unter Berücksichtigung der Trockensubstanz im Ablauf mittelst einer einfachen Gleichung, daß in runden Zahlen 100 frische Schnitzeln

48 Preßlinge und 52 Ablauf,

mithin 100 Rüben, entsprechend 80 Schnitzeln,

38 Preßlinge und 42 Ablauf

geliefert haben.

Sonach stellt der Verfasser folgende Zahlen, als 100 Theilen Rüben entsprechend, zusammen:

	In 80 Thln. Schnitzeln gefunden	In 38 Thln. Preßling gefunden	In 42 Thln. Ablauf gefunden	Hiernach in 80 Schnitzeln berechnet	Verlust im Ablauf, in Prozenten der vorhanden gewesenen Substanz
Trockensubstanz	4,55	4,26	0,25	4,51	5,5
Faser (Mark) .	3,32	3,33	0,07	3,40	2,0
Eiweiß	0,36	0,28	0,037	0,32	11,5
Asche	0,30	0,15	0,07	0,22	32
Extraktivstoffe .	0,57	0,50	0,07	0,57	12

Die nahe Uebereinstimmung der berechneten und der gefundenen Zusammensetzung erscheint befriedigend. Der Verlust für extrakt- und stickstoffhaltige Stoffe ist nicht unerheblich, dennoch beträgt er für letztere im Verhältniß zum Gewicht der Schnitzeln nur 0,03 bis 0,04 Proz.

Der Verfasser hebt hervor, daß die Verluste durch direkte Wägung der Substanzen, und nicht, wie meist geschieht, durch Differenzberechnung gefunden wurden.

Die sauren Schnitzeln aus der Grube ergaben in 100 Theilen:

Trockensubstanz	8,26
Faser (Mark)	5,63
Eiweiß	0,67
Asche	0,56
Stickstofffreie Extraktivstoffe	1,40.

Hiernach entstehen aus 100 Theilen frischen (abgerundet) 69 saure Schnitzeln, oder, um den obigen Vergleich festzuhalten, 55 aus 80 Theilen und es stellen sich die einzelnen Substanzen wie folgt:

	In 80 frischen Schnitzeln.	In 55 sauren Schnitzeln.
Trockensubstanz . . .	4,55	4,55
Faser (Mark)	3,32	3,11
Eiweiß	0,36	0,57
Asche	0,30	0,30
Extraktivstoffe	0,57	0,77

Man darf wohl hieraus schließen, daß fast nur Wasser entfernt ist, und daß kein namhafter Verlust von Bestandtheilen stattgefunden hat. Es ist dabei nicht zu übersehen, daß etwas Faser verschwunden ist und die stickstofffreien Extraktivstoffe dem entsprechend zugenommen haben. Im Uebrigen verweist der Verfasser in Betreff der bei der Gährung stattfindenden Veränderungen auf die eingehenden, oben angeführten Untersuchungen Märcker's.

Nach dem Vorstehenden berechnet der Verfasser schließlich den Stickstoffgehalt der Rückstände wie folgt:

Eiweiß in 100 Theilen Trockensubstanz
der frischen Schnitzeln 7,4
der Klusemann'schen Preßlinge . . . 6,56
der sauren Schnitzeln 8,13
des Ablaufs der Presse 14,9
der frischen Preßlinge (Rückstände des Preßverfahrens) 7,1
der sauren Preßlinge . . . . 6,7.

2. Landwirthschaftliche Geräthe und Maschinen.

Die Dampf-Bodenkultur besprach ausführlich E. Perels und legte dabei die neueren Ergebnisse auf diesem Gebiete, sowohl die Ausbildung der Apparate, als auch die Leistungen derselben in der Praxis dar. Wir verweisen auf die ausführliche, mit Abbildungen versehene Abhandlung [1]).

[1]) Zeitschr. XXII, S. 129.

Ebermann theilte seine Erfahrungen über den Fowler'schen Dampfkulturapparat, namentlich in Bezug auf Rübenbau, mit[1]). Wir entnehmen Folgendes als von größerer Wichtigkeit. Nach dem Ausweise streng kaufmännisch geführter Bücher hat der Dampfpflug des rheinischen Aktienvereins in den von dem Berichterstatter verwalteten Wirthschaften folgende Zahlenergebnisse geliefert:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Es wurden dem Dampfpflugbetrieb kreditirt am 30. Dezember 1870 für 843 Morgen geleistete, 14 Zoll tiefe Pflugarbeit zur Rübenbestellung, zu 4 Thlr.	3372 Thlr.	— Sgr.	— Pf.
Für 157 $^{1}/_{2}$ Morgen für fremde Landwirthe (einschließlich ein Mann drei Wochen lang Lohn)	639 „	3 „	— „
Am 30. Mai 1871 für geleistete Pflugarbeit im Frühjahr	4605 „	— „	— „
Zusammen Einnahme	8616 Thlr.	3 Sgr.	— Pf.
Dagegen wurde der Betrieb belastet vom August 1870 bis 31. Mai 1871 für Gehalt, Kostgeld, Löhne, Kohlen, Fett, Oel, diverse Reservetheile und Zinsen mit	5373 „	15 „	3 „
Bleibt mithin Ueberschuß	3242 Thlr.	17 Sgr.	9 Pf.

Das Dampfpflug=Inventar=Konto betrug beim letzten Abschluß 16 951 Thlr. 17 Sgr. 2 Pf. Demselben wurden von obigem Ueberschuß gutgeschrieben 1454 Thlr. 20 Sgr. 4 Pf. und das verbleibende Saldo von 15 496 Thlr. 26 Sgr. 10 Pf. aufs Neue vorgetragen. Der Rest des Ueberschusses von 1787 Thlr. 27 Sgr. 5 Pf. dem Betriebskonto der Landwirthschaft gutgeschrieben.

Der Posten: Gehalt, Kostgelder, Reisekosten mit 1371 Thlr. 8 Sgr. 3 Pf. ist für den Ingenieur verausgabt, welcher den Pflug leitete und die Arbeiter anlernte, wird also nicht wiederkehren. Nichtsdestoweniger hat das Dampfpflugkonto 18 $^{1}/_{2}$ Proz. Dividende abgeworfen. Unter Wegfall jenes Postens berechnet sich die Dividende auf 27 $^{1}/_{2}$ Proz.

Wenn die Frage aufgeworfen werden sollte, ob die Preise für die verschiedenen Arbeiten nicht zu hoch angenommen sind, so beruft sich der Berichterstatter dagegen auf die genaueste kaufmännische Buchführung. Früher mußten die Ochsen diese Arbeit leisten, und dem Ochsenkonto wurden dieselben Sätze dafür gutgeschrieben, wie jetzt dem Dampfpflug. Im vorigen

[1]) Anm. d. Landw. 1872, Nr. 3.

Jahre hat aber das Ochsenkonto 4022 Thlr. weniger Verlust gehabt, wie im vorherigen und nächstvorhergehenden, so daß sich der Vorzug des Dampfpfluges handgreiflich herausstellt.

Was die Ernteresultate anlangt, so hat der Berichterstatter nur Erfahrungen über die Frühjahrsbestellung 1870 zu Zuckerrüben. In der einen Wirthschaft wurden $^{2}/_{3}$ des Rübenlandes einmal auf 11 Zoll Tiefe gegrubbert, und davon 34 Ztr. Rüben vom Morgen mehr geerntet, als auf dem in gewöhnlicher Weise bestellten Boden. In einer anderen Wirthschaft, wo etwa die Hälfte des Areals mit Dampf gepflügt war, wurden 30 Ztr. Rüben vom Morgen mehr geerntet, als auf der mit Ochsen bestellten Hälfte; bei einer dritten betrug das Mehr auf einer 14 Zoll tief gepflügten Parzelle sogar 42 Ztr. vom Morgen.

Alle Rübenfelder, welche im Herbste 14 Zoll tief gepflügt und im Frühjahr eben so tief gegrubbert, oft übers Kreuz, dann mit Grubberzinkenegge, sowie Walzen, überhaupt durchweg mittelst Dampfkabel bestellt sind, zeichnen sich durch ihren vollkommen gleichmäßigen Stand und kräftiges Wachsthum aus. Alle Felder, die im Herbste nur flach gepflügt und im Frühjahre übers Kreuz mit Dampf tief gegrubbert sind, stehen durchaus mangelhaft.

Der Berichterstatter weist dann noch darauf hin, daß der Dampfpflug auch noch den Vortheil biete, daß er von den Zufällen der Krankheiten u. s. w., denen das Zugvieh ausgesetzt sei, frei bleibe, und bemerkt schließlich, daß schon bei 10=zölligen Dampffurchen Boden heraufgepflügt worden sei, der niemals das Tageslicht gesehen, während man doch bis dahin geglaubt habe, dieselben Felder schon 5 bis 6 Mal 12 Zoll tief mit Ochsen gepflügt zu haben.

Die Prüfungsstation für landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe in Halle begutachtete drei Rübenheber, nämlich die von Siedersleben, von R. Sack und von W. Lefeldt[1]).

Ueber die Einrichtung des Rübenhebers von Siedersleben verweisen wir auf das im Jahresbericht VI, S. 110 ff. Gesagte. Der von Sack bildet einen Theil des Sack'schen Universalpfluges; er ist an einem gewöhnlichen Pfluggestell angebracht; die Schar, welche gleichzeitig als Untergrundschar benutzt werden soll, krümmt sich scharf nach vorn und hat hier eine angemessene Erweiterung, um das gehörige Lockern der Rüben zu bewirken. Unmittelbar mit dem Scharstiele ist ein horizontal gerichteter Flügel verbunden, welcher die Aufgabe hat, dem Geräthe einen geradlini=

---

[1]) Zeitschr. d. sächs. Zentralvereins 1872, Nro. 2.

gen und gleichmäßigen Gang zu geben. Als Vordergestell dient der gewöhnliche Pflugkarren; jedoch müssen die Räder versetzt werden, da beide in gleicher Höhe zu laufen haben. Der Preis des eisernen Geräthes ist 61 Thlr.

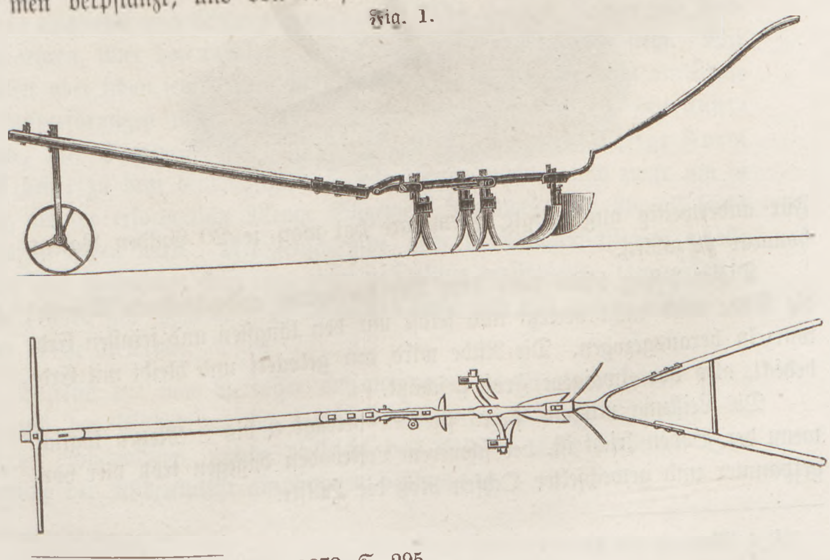
Der Rübenheber von Lefeldt besteht ebenfalls aus einem Untergrundpfluge mit eigenthümlicher Schar, welche ziemlich platt, hinten sich mit geringer Ansteigung erweiternd ist. Die Griessäule hat vorn eine das Kolter ersetzende Schneide. Es wird zu diesem Geräthe die gewöhnliche Pflugkarre verwendet. Die arbeitenden Theile sind aus Stahl und Schmiedeeisen, Grindel und Sterzen aus Holz. Preis 9 Thlr.

Der Bericht enthält ausführliche Angaben über die erzielten Leistungen und schließt mit dem Urtheile:

„Es geht aus den beschriebenen Versuchen hervor, daß alle drei Geräthe für die Praxis geeignet und empfehlenswerth sind. Nach dem von der Kommission gewonnenen Urtheile gebührt dem außerordentlich soliden, durch seine kräftigen Abmessungen gegen etwaige Brüche fast vollkommen gesicherten Siederslebener Rübenheber der Vorzug, namentlich mit Rücksicht auf die beträchtlich höhere quantitative Leistung.“ Es wird empfohlen, denselben stets mit verstellbarer Reihenentfernung zu wählen, um das Zerschneiden von Rüben bei vorkommenden Abweichungen zu vermeiden.

B. Horsky empfahl einen Rübenkultivator und einen Rübenheber[1]). Der Kultivator wurde von Schimak aus Mähren nach Böhmen verpflanzt, und von demselben verbessert. Wie aus der Fig. 1 er-

Fig. 1.

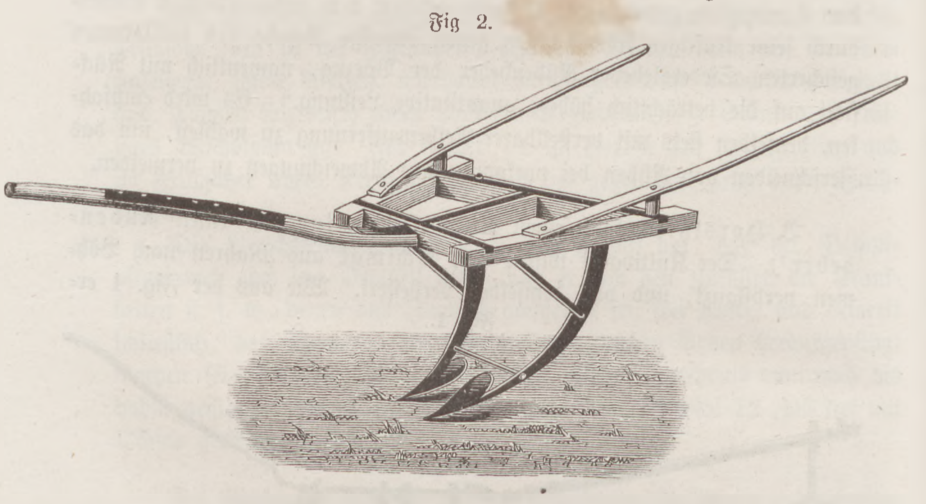


1) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 295.

sichtlich ist, besteht er der Hauptsache nach aus drei Paar Messern und einer Schar. Erstere dienen zur Vertilgung des Grases und Unkrautes, letztere wird in dem Falle angebracht, wenn Rüben angeackert werden sollen. Der Rübenkultivator kann, wenn der Boden nicht sehr fest ist, von drei starken Buben gezogen und geleitet werden, bei bündiger oder trockner Erde wird ein Ochse vorgespannt. Die Arbeit in den Reihen ist, nach dem Berichterstatter, eine vorzügliche, das Unkraut wird vertilgt und der Boden gelockert, so daß für die Handarbeit nur die Kultur des Pflanzenstreifens übrig bleibt. Die geleistete Arbeit beträgt 3 bis 4 Metzen Land täglich [1]). Der Preis des Geräthes ist 20 Gulden; dasselbe kann leicht von einem Schmiede angefertigt werden.

Der in Fig. 2 dargestellte Rübenhebepflug rührt von L. Zeithammer her und kostet, vom Erfinder und Patentinhaber bezogen, 40 Gulden.

Fig 2.



Für anderweitig angefertigte Exemplare hat man je 20 Gulden Patenthonorar zu zahlen.

Dieser Pflug leistet nach dem Berichterstatter ausgezeichnete Dienste; die Rübe wird nicht verletzt und selbst mit den längsten und feinsten Erdwurzeln herausgezogen. Die Rübe wird nur gelockert und bleibt mit Erde bedeckt, also vor etwaigem Frost geschützt.

Die Leistung mit ein Paar Pferden beträgt 6 bis 8 Metzen täglich, wenn der Boden leicht ist, bei schwerem Letteboden dagegen trotz vier vorgespannter und gewechselter Ochsen bloß die Hälfte.

---

[1]) 1 Metze = 19 Are.

W. Funke (in Hohenheim) konstruirte einen Untergrunds-Düngepflug[1]), welcher dazu bestimmt ist, den Dünger unmittelbar in den Untergrund zu bringen. Derselbe soll so angewandt werden, daß er in der Sohle der durch einen oder zwei voraufgegangene Wendepflüge geöffneten Furche arbeitet, und unter dieser Sohle her in einer zu regulirenden Tiefe den Dünger strichweise ausstreut.

Der Verfasser weist in seiner ausführlichen, einen Auszug nicht wohl gestattenden Abhandlung die Wichtigkeit nach, welche die Einführung des Düngers in den Untergrund besitzt, und verbreitet sich über die Wahrscheinlichkeit des Erfolges, welcher aus den angestellten Versuchen sich ergeben wird.

Diese direkte Düngung des Untergrundes scheint uns besonders für die Rüben von Wichtigkeit, da dieselben den größten Theil ihrer Nahrung aus dem Untergrunde schöpfen, ohne daß man bisher im Stande gewesen wäre, die Pflanzennährstoffe mit Sicherheit dorthin zu bringen. Wenn auch die Rolle, welche gewisse Lösungen in Betreff der Niederführung von Nährstoffen spielen, nicht unterschätzt werden darf, so eröffnet sich doch durch die Möglichkeit, diese Stoffe direkt in die Tiefe zu bringen, ein neuer Weg für rationelle Düngung, sowie für Erprobung verschiedener Mittel zur Bodenverbesserung.

Inwiefern nun hierzu die Einrichtung des Werkzeuges, welches Funke empfiehlt und beschreibt, wirklich praktisch genügt, können nur Versuche lehren, über deren Ausführung der Bericht zu erwarten steht. Wir möchten aber schon jetzt darauf aufmerksam machen, daß vielleicht an Stelle der pulverförmigen und, behufs gleichmäßiger Ausstreuung in den Untergrund, mit Sägemehl zu mischenden Dünger sich die flüssige Form wohl besser zu dem beabsichtigten Zwecke eignen möchte, und zwar um so mehr, als die erforderliche Menge Sägemehl keineswegs sich überall leicht beschaffen lassen wird. Melassenschlempe oder in Düngerflüssigkeit gelöste Salze oder Aehnliches, kurz eine nicht die Leitung verstopfende, klare Flüssigkeit wird sich wahrscheinlich besonders leicht und mit gutem Erfolge in dieser Weise verwenden lassen.

Betreffs der vom Verfasser angenommenen Konstruktion seines Pfluges und der Einrichtung der damit vorbereiteten Versuche verweisen wir auf die Abhandlung, welche vielleicht den Weg zu einer wichtigen Verbesserung der Rübenkultur anzubahnen bestimmt ist.

---

[1]) Landwirthsch. Zentralbl. April 1872, S. 269 ff. m. Abb.

3. Krankheiten der Rüben; schädliche Insekten.

A. Schmidt hat seine Untersuchungen[1]) über die Rübennematoden fortgesetzt und dabei namentlich sein Augenmerk darauf gerichtet, zu erfahren, ob man nicht durch Anbau gewisser Pflanzen den Nematoden alle Nahrung entziehen könne, bis sie völlig verschwunden wären. Um zunächst die Pflanzen kennen zu lernen, welche von dem Fruchtwechsel auf mit Nematoden behafteten Aeckern ausgeschlossen werden müßten, veranlaßte der Verfasser Kulturversuche mit einer großen Anzahl Pflanzen in Töpfen mit Nematodenerde und theilte dann die hierbei gewonnenen Erfahrungen ausführlich mit[2]).

Als Gesammtresultat derselben stellt er einstweilen mit allem Nachdruck den Satz auf, daß der Landwirth auf den zum Rübenbau bestimmten Aeckern keine Kohlpflanzen bauen dürfe. Ferner räth der Verfasser, bei Anstellung derartiger Versuche die Rüben nur in Töpfe, nicht ins freie Land zu setzen. Im Uebrigen verweisen wir auf die für den Gegenstand wichtige Abhandlung.

Der sich zuweilen auf den Herzblättern der Zuckerrübe zeigende Mehlthau rührt nach Kühn[3]) von einem parasitischen Pilze, Peronospora Betae oder Schachtii, her. Derselbe entwickelt sich an den jüngeren, oder erst mäßig erwachsenen Blättern und ruft daran mehr oder weniger verbreitete, etwas entfärbte lichtgrüne Flecke mit wolliger Oberflächenbeschaffenheit hervor, an deren unterer Seite nach einiger Zeit der mehlthauartige, anfangs weiße, bald aber blaugraue Ueberzug erscheint. Die jüngeren und jüngsten Herzblätter einer derartig erkrankten Rübe werden in der Regel in ihrer ganzen Ausdehnung befallen; sie sind dann von dicklicher Beschaffenheit, gekräuselt, von lichterem Farbenton und bleiben in ihrer Entwickelung zurück, so daß oft zahlreiche kurze, in ihrer Länge wenig abweichende, mißfarbene und mißgebildete Blätter am Kopfe der Rübe nestartig beisammen stehen, während sie mit einem Kranze älterer, normal gebildeter, frischgrüner, gesunder Blätter umgeben sind.

Der Schmarotzer hat in neuerer Zeit eine bedenkliche Ausdehnung gewonnen, so daß man seiner weiteren Vermehrung steuern muß. Der Verfasser giebt, nachdem er die Natur und Eigenthümlichkeiten des Pilzes ein=

---

[1]) S. Jahresbericht XI, S. 98.

[2]) Zeitschr. XXII, S. 72 ff.

[3]) Zeitschr. d. sächs. Zentralver. 1872, S. 276 ff.

gehend beschrieben hat, folgende Andeutungen für Bekämpfung des Pilzes. Die meisten Pilze ähnlicher Gattung haben zweierlei Fortpflanzungsorgane, nämlich Fruchtträger auf der Oberfläche des befallenen Blattes und Pilzfäden im Inneren des Blattgewebes. Diese letzteren überwintern im unveränderten Zustande und keimen erst im Frühjahr des folgenden Jahres. Sie haben eben die Funktion, die Entwickelung von einem Jahre zum anderen zu vermitteln. Bei dem uns hier beschäftigenden Pilze konnte aber diese überwinternde Sporenform noch nicht aufgefunden werden, die Uebertragung des Parasiten von einem Jahre auf das andere geschieht also auf andere Weise, nämlich durch Ueberwinterung seines Fadengewebes am Kopf der Samenrübe, wie der Verfasser durch mehrfache Versuche ermittelt hat. In Folge dessen tritt der Parasit in jedem Jahre zuerst an den Samenrüben auf, und die von ihm heimgesuchten Rüben bilden entweder gar keine Stengeltriebe oder stauden doch mangelhaft; die Blätter zeigen die als charakteristisch erwähnte gelblichgrüne Färbung, dickliche Beschaffenheit und unregelmäßige Form. Mitunter sind an den sich entwickelnden Samenrüben ausschließlich solche pilzbehaftete Blätter vorhanden, in anderen Fällen finden sich dergleichen neben gesunden Blättern. Bei theilweiser Ausbildung der Stengel zeigen oft die unteren Stengelblätter mehr oder weniger umfangreich lichter gefärbte, gelblichgrüne Flecken mit unebener Oberfläche. Bald tritt dann auch an allen diesen abnorm beschaffenen Blättern deutlich der mehlthauartige Ueberzug auf der unteren Seite hervor und die in Menge neugebildeten Sporen verbreiten sich durch den Wind auf die jungen, inzwischen aufgelaufenen Rübenpflanzen der neubestellten Aecker. Hier ist die Entwickelung des Parasiten anfangs in der Regel eine spärliche, aber es sind Ausgangspunkte für seine umfangreichere Verbreitung gebildet, und wenn anhaltend feuchtwarme Witterung seine Entwickelung begünstigt, dann kann er unerwartet für den die Anwesenheit des Feindes nicht ahnenden Landwirth schnell eine verderbliche Ausbreitung gewinnen. Anhaltend trockne Witterung vermag dagegen seine Entwickelung in solchem Grade zu beschränken, daß die befallenen Herzblätter völlig absterben und daß die dann seitlich, aus Adventivknospen sich entwickelnden Blätter möglicher Weise ganz gesund sind und nicht eine Spur von dem Parasiten wahrnehmen lassen. Immerhin ist aber auch dann die Ausbildung der Rübe zurückgehalten und ihre Qualität wird durch die späte Seitensprossung eine geringere. Soll solchem Nachtheil vorgebeugt werden, dann ist die erste Neubildung im Frühjahre möglichst zu verhüten und zu dem Zweck empfehlen sich nachstehende Maßnahmen.

Man suche zunächst möglichst pilzfreie Rüben als Samenrüben aus. Im Herzen deutlich kranke Rüben wird ja Niemand wählen, aber es ist

zu beachten, daß der Parasit weiter verbreitet sein kann, als das Auge ihn wahrnimmt. Rüben, die im Herzen noch völlig gesund erscheinen, können doch schon den Feind bergen, nur daß, weil die Ansteckung erst kurz vor der Ernte geschehen ist, der Pilz zwar bereits in die Herzknospe eingedrungen ist, aber noch nicht so weit sich entwickelt hat, um schon mißgebildete Blätter zu erzeugen. Es ist nicht zu vermeiden, daß derärtige Exemplare mit unter die Samenrüben kommen, wenn man diese von Ackerflächen nimmt, wo häufiges Befallen stattfand. Man entnehme daher die Samenrüben denjenigen Ackerbreiten oder solchen Stellen größerer Gewende, wo das Befallen gar nicht oder nur in geringem Grade auftrat. Sodann beachte man die Entwickelung der im Frühjahr aufs Feld gesetzten Samenrüben und lasse frühzeitig bei alle denjenigen die Köpfe abstechen, welche Blätter zeigen, die pilzbehaftet sind. Diese Arbeit ist auszuführen, ehe die Fruchtstiele in Menge hervortreten, also ehe die mehlthauartigen Ueberzüge mehr entwickelt und somit die neuen Sporen gereift sind. Es ist zweckmäßig, das Samenrübenstück wiederholt durchgehen zu lassen, um etwa früher übersehene kranke Exemplare noch rechtzeitig zu beseitigen.

Endlich ist es auch eine zweckmäßige Maßnahme, die in den Rübenbreiten zunächst in der Regel vereinzelt vorkommenden Exemplare ausziehen und so vom Felde entfernen zu lassen, daß ein Verstreuen der Sporen vermieden wird. Es genügt auch, die kranken Köpfe flach abzustechen und sie dann mit einem Spaten voll Boden zuzudecken. So verfaulen sie und der Pilz wird zerstört. Läßt man die abgestochenen Köpfe zwischen den Rüben unbedeckt liegen, dann werden die an den abwelkenden Blättern befindlichen Sporen den benachbarten Rüben doch noch gefährlich, wenn bald nachher feuchtwarme Witterung eintritt.

III.

Mechanisches.

1. Allgemeines.

Im Elsaß arbeitet eine Gesellschaft zur Verhütung von Unglücksfällen in Fabriken[1]) schon seit mehren Jahren. Die Berichte, welche der Inspektor dieser Gesellschaft von Zeit zu Zeit abstattet, und welche im Bulletin de la Société industrielle de Muhlhouse ausführlich veröffentlicht werden, geben neben statistischen und anderen Mittheilungen auch genaue Beschreibung der vorgekommenen Unfälle und ihrer Ursachen nebst Vorschlägen, um sie für die Zukunft möglichst zu verhüten.

Als Folgerung aus den detaillirten Untersuchungen aller unglücklichen Vorkommnisse stellt der berichterstattende Beamte der Gesellschaft u. A. nachstehende Verhaltungsmaßregeln auf, die zwar meist zur Genüge bekannt sind, gegen die aber häufig genug gefehlt wird, weshalb wir denselben zur Beförderung ihrer Befolgung hier glauben einen Platz anweisen zu sollen.

Man nähere sich nie der Stelle, wo zwei in einander greifende Räder gegen einander laufen, und, wenn es nicht zu umgehen ist, halte man sich an eine solide Stütze, vermeide auch Stellungen, aus denen man bei einer falschen Bewegung durch Ausgleiten zwischen die Räder gelangen könnte. — Man vermeide alle bauschigen und heraushängenden Kleidungsstücke, Bärte, lange Haare und unterlasse es, den sich drehenden Maschinen-

---

[1]) D. Ind. Ztg. 1872, S. 21. Polyt. Journ. Bd. 204, S. 439.

theilen mit in der Hand gehaltenen Lappen, Riemen oder Schnuren in die Nähe zu kommen. — Man umgebe namentlich alle ohne Leiter zugänglichen Räder oder Wellen (besonders stehende) mit sicherem Gehäuse und sorge dafür, daß alle unnöthigen Leitern oder Treppen, auf denen man zu ihnen gelangen könnte, entfernt werden; sind aber die Leitern oder Treppen nicht zu umgehen, so sorge man für geeignete solide Stützpunkte und gehörig angebrachte Schutzbretter. — An allen Wellen sind herausstehende und mit umlaufende Stellschrauben oder Befestigungskeile unbedingt zu beseitigen, ebenso Riemenscheiben mit etwa ausgebrochenem Kranze.

Das Einölen der Transmissionswellen sollte stets nur mit Hülfe einer an eine Stange befestigten Oelkanne von unten aus geschehen; eben so dürfen Verzahnungen nie mit bloßer Hand, sondern nur mittelst Bürste mit Stiel geschmiert werden, auch möglichst nur während des Stillstandes, in allen Fällen aber stets von der Seite aus, wo die Zähne aus einander gehen. Geht eine Welle durch eine Wand hindurch und befindet sich nahe dabei ein Rad oder eine Riemenscheibe, so bringe man nie beim Einölen des Wandlagers den Arm zwischen Scheibe und Mauer, sondern sorge dafür, daß man das Oel durch ein an der Wand festgemachtes Rohr zuführen kann. Transmissionswellen dürfen nie mit in der bloßen Hand gehaltenen Lappen oder dergleichen geputzt werden, sondern man bediene sich dazu stets einer Stange mit Bürste oder mit einem umwickelten Haken.

Räder oder Lager dürfen nur während des Stillstandes gereinigt werden. Leitern zum Anlegen an eine Transmission müssen mit Leder umwickelte Haken besitzen, damit sie nicht ausgleiten. Man steige nie auf eine an die Wand gelehnte Leiter, so daß man sich zwischen der Mauer und der Transmissionswelle befindet.

Das Instandhalten von Riemenleitungen übergebe man möglichst nur Spezialarbeitern, und diese dürfen nie eine Reparatur an einem herabgeworfenen Riemen vornehmen, der von einer sich drehenden Welle herabhängt, sondern, wenn nicht ein Haken zum Aufhängen vorhanden ist, müssen sie den Riemen durch eine Hakenstange von der Anlaufseite her außer Bereich der Welle bringen. Das Auflegen der Riemen geschehe nur mit der Hakenstange.

Als weitere Ergebnisse der Nachforschungen über die Ursachen verschiedener Unglücksfälle empfiehlt der Berichterstatter der elsässer Gesellschaft, Heller, noch verschiedene Vorrichtungen, theils für einzelne Maschinen, theils die Gesammteinrichtung einer Anlage betreffend. Wir wollen von denselben nur das auf Fahrstühle und auf Transmissionen Bezügliche hier wiederholen.

Für Fahrstühle sind mancherlei Verbesserungen vorgeschlagen worden. So hat sich herausgestellt, daß durch die Bewegung der wenn auch noch so leicht aus Holz oder Metallrohren hergestellten, bei ihrer großen Länge doch immer noch ein bedeutendes Gewicht besitzenden, durch mehre Stockwerke geführten Ausrüstungen öfters Stöße entstehen, welche auf die solide Verbindung der Maschinerie nachtheiligen Einfluß ausüben. Heller ersetzt daher diese Stangen durch einen dünnen Eisendraht, bringt im Fahrgefäß selbst eine Vorrichtung an, um diesen Draht behufs des Einrückens zu erfassen und macht die Ein- und Auslegung soweit selbstthätig, daß der Fahrstuhl in einem beliebigen Stockwerke von selbst stillsteht, wenn der Arbeiter vorher bloß einen Hebel auf die beabsichtigte Stockwerksnummer gestellt hat. Außerdem wird noch eine Hülfsvorrichtung empfohlen, um auch bei etwaigem Versagen des gewöhnlichen Ausrückzeuges vom Innern des Fahrzeuges aus die Maschinerie in Stillstand zu versetzen. Desgleichen wird auf die Fangvorrichtung von Lespremont für solche Fahrstühle aufmerksam gemacht. Das Prinzip der meisten solchen Vorrichtungen besteht darin, daß im Fall eines Seilbruches eine Feder losgelassen wird, welche Bremsen oder Spreizen in Bewegung setzt, um das Fahrzeug in seinem Lauf aufzuhalten. Bei Lespremont's Einrichtung sind zum Bremsen vier Hebel (oder zwei Hebelpaare) vorhanden, deren Enden im Normalzustand durch das angezogene Treibseil so gehalten werden, daß sie die Führungsschienen des Fahrstuhls nicht berühren; es liegen nämlich die Hebel so, daß je zwei eine solche Führungsschiene zwischen sich fassen. Reißt aber das Zugseil, so giebt die Feder Veranlassung, daß sich die Hebelenden sämmtlich etwas heben; nun sind aber an den Stellen, wo die Hebelenden aus den Fahrzeugwandungen herausragen, an letzteren Vförmige Führungsplatten angeschraubt, deren engerer Theil nach oben geht. Ein Erheben der Hebelenden hat demnach zur Folge, daß diese Enden sich einander nähern müssen, dabei klemmen sie die Führungsschiene zwischen sich und in Folge der Reibung hiervon wird das Aufwärtsbewegen der Hebel vermöge jener keilartigen Führungen nur noch vermehrt, also auch das Bremsen des ganzen Fahrstuhles längs seiner Führungsschienen nur noch vollkommener, ohne daß dies von der Stärke der Feder abhängt, welche nur die einleitende Bewegung hierzu machte. Auch ohne daß am Treibseil etwas zerrissen ist, läßt sich im Fall eines zu schnellen Niedergehens diese Bremseinrichtung vom Inneren des Fahrzeuges aus durch einen Handhebel leicht in Thätigkeit setzen.

Sehr viele Unglücksfälle ereignen sich beim Auflegen von Treibriemen. Man hat daher diese Arbeit durch mechanische Vorrichtungen zu

vollbringen versucht und war vor einigen Jahren hierzu eine von Herland vorgeschlagen. Es hat sich aber herausgestellt, daß dieselbe theils zu complizirt ist, theils nicht sicher wirkt; dagegen wird jetzt eine von Baudouin construirte sehr empfohlen und ist dieselbe auch, nachdem sie schon in vielen Exemplaren ausgeführt und mit bestem Erfolg angewendet worden ist, von der Mülhausener Gesellschaft mit der goldenen Medaille prämiirt worden. Dieser Riemenaufleger besteht zunächst in einem dicht neben der Riemenscheibe anzubringenden Gehänge, aus welchem zwei Bolzen hervorstehen, auf die sich der etwa herabfallende Treibriemen auflegt, so daß schon keine Gefahr mehr vorhanden ist, daß derselbe sich in Folge der Reibung auf die sich fortdrehende Welle aufwickeln könnte, da er von ihr ganz isolirt ist. Der eine dieser Bolzen dient nun zugleich als Drehpunkt für einen hölzernen Hebel, welcher für gewöhnlich dicht neben der Riemenscheibe gerade herabhängt, aber vom Stande des Arbeiters aus mittelst einer Stange umgedreht werden kann und alsdann mit seinem äußersten Ende einige Zentimeter über dem Umfange der Riemenscheibe hinaus an dem Kranze derselben vorbeistreicht. War nun aber ein Riemen von der Scheibe herabgefallen, so braucht der Arbeiter nur mit seiner Hakenstange den Hebel zu erfassen und emporzuheben. Dadurch kommt der Riemen, der ja auf dem Drehbolzen des Hebels, beziehentlich auf dessen Nabe auflag, längs des Hebels zu liegen, wird mit aufgehoben und zwar bis über den höchsten Punkt der Scheibe hinaus, gleitet aber, da das Hebelende etwas abgeschrägt ist, dann auch von demselben ab und nach der Riemenscheibe zu, so daß er auf dieselbe aufzuliegen kommt; es wird alsdann der Riemen von der Scheibe etwas mit fortgezogen und legt sich von selbst vollständig auf. Es wird demnach durch diesen Aufleghebel ganz dasselbe und in der gleichen Weise bewirkt, was der Arbeiter beim Auflegen mit der Hand zu thun hat, es geschieht aber ganz sicher und ohne daß die mindeste Gefahr daraus für den Arbeiter hervorgeht. Der Apparat ist sehr einfach, billig und läßt sich ohne die mindeste Schwierigkeit für alle Fälle passend einrichten. Für kleine Wellengeschwindigkeiten und kleine Scheibendurchmesser kann auch der Holzhebel unmittelbar auf der Welle selbst drehbar angebracht werden.

Ueber die für Zuckerfabriken nothwendige Wassermenge handelte ein sehr umfangreicher Aufsatz von J. Bromowsky[1]), welcher auch einen Vergleich zwischen den betreffenden Verhältnissen der Preß- und der Diffusionsfabriken enthielt.

---

[1]) Böhm. Zeitschr. 1872, S. 128 ff.

Wir vermögen nicht zu beurtheilen, in wie weit die zu Grunde gelegten Hauptannahmen auf direkten und maßgebenden Ermittelungen beruhen, da der Verfasser hierüber keinerlei Angaben gemacht hat; eben deshalb aber können wir dem Gange der Berechnung hier nicht folgen, so weit sie das Diffusionsverfahren betrifft. In Bezug auf Preßarbeit geht indeß der Verfasser von der wenigstens für sehr viele Fabriken ganz falschen Annahme aus, daß dabei 120 Proz. Wasser vom Rübengewicht in den Saft gelangen sollen, während er für Diffusionsarbeit nur 45 Proz. Wasser als in den Saft übergehend annimmt. Es folgt hieraus, weil auch z. B. der Kondensationswasserverbrauch von der Saftverdünnung abhängig ist, daß die Schlüsse, zu denen der Verfasser gelangt, für das Preßverfahren und mithin für den ganzen versuchten Vergleich in hohem Grade unrichtig ausfallen mußten.

Daß die Säfte der Preßfabriken bedeutend „verdünnter sind, als jene der Diffusionsfabriken," müssen wir bestimmt bestreiten, und damit fällt die ganze Schlußfolgerung. Gegenüber einem solchen Irrthum sind andere wirklich unbedeutend, wie z. B. die Angabe, daß die ausgelaugten Schnitzeln mit dem Ersatzwasser 100 Proz. der Rüben betragen, schon bei Entleerung der Gefäße aber 20 bis 25 Proz. ihres Gewichts an Wasser verlieren, sowie, daß das Wasser, welches aus den Schnitzelgruben abfließe, während das Schnitzelgewicht auf 60 Proz. falle, durch die Kanäle wieder zum Bache zufließen dürfe — — und wir finden hiernach keine Veranlassung zu einer Wiedergabe der Besprechung und gewonnenem Resultate, oder auch nur zu einer kritischen Beleuchtung einzelner Theile derselben.

2. Feuerungen, Dampfkessel, Dampfmaschinen u. s. w.

Die jetzt gültigen Gesetze über Dampfkessel und Dampfkesselkontrole stellte R. Weinlig (Vereins-Ingenieur des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb) zusammen [1]) und knüpfte daran manche erfahrungsmäßige und beherzigenswerthe Winke. Wir geben im Folgenden die Besprechung in der Hauptsache wieder.

Was die Konzessionsertheilung anlangt, so gilt zunächst der §. 24 der Gewerbeordnung für den Norddeutschen Bund vom 21. Juni 1869, welcher besonders bestimmt:

„Die Behörde hat die Zulässigkeit der Anlage von Dampfkesseln nach den bestehenden Bau-, Feuer- und gesundheitspolizeilichen Vorschrif-

[1]) Zeitschr. XVII, S. 801.

ten, sowie nach den speziellen Bestimmungen über die Anlage zu bestimmen."

Sodann gilt die Ministerialanweisung vom 4. September 1869, welche in §. 6 vorschreibt:

„daß die Polizeibehörden bei Dampfkesselanlagen sich zu überzeugen haben:

1. von der vorschriftsmäßigen Konstruktion des Kessels;
2. von der gehörigen Ausführung der sonstigen für die Anlage maßgebenden allgemeinen und besonderen Bestimmungen."

Die Untersuchung 1 muß vor der Aufstellung des Kessels geschehen, während die Untersuchung 2 nach derselben erfolgen soll. Bei Lokomobilen bedarf es der letzteren Untersuchung nicht. Der Begriff Lokomobile steht nicht ganz fest. Im Allgemeinen werden fahrbare Dampfmaschinen stets als Lokomobilen angesehen, während transportable Kessel, z. B. auf Tragfüßen ruhend, oft als feststehende angesehen werden, obgleich der Charakter der Lokomobilen bei ihnen ebenso deutlich ausgeprägt ist. Nach solchen Auffassungen sind z. B. stehende oder liegende Lokomobilen oder transportable Maschinen bei ihrer Dislozirung, wenn auch weder an Maschine, noch an Armatur, Kessel, Schornstein rc. das Geringste geändert ist, gemäß §. 16 des Kesselgesetzes vom 29. Mai 1871 den Bestimmungen dieses Gesetzes ebenso unterworfen, als wenn dieselben neu angelegt würden.

Für den ganzen Norddeutschen Bund gelten nun zur Erfüllung der Anforderungen der Gewerbeordnung die vom 29. Mai 1871 erlassenen allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlage von Dampfkesseln, welche das frühere preußische Regulativ vom 31. August 1861 vollständig aufheben. Das Gesetz (schlechtweg Kesselgesetz genannt) ist von großer Wichtigkeit.

Zwischen diesem Gesetze und dem früheren Regulativ sind erhebliche und äußerst wichtige Unterschiede; besonders hervorzuheben ist:

1. daß die Blechstärken nicht mehr vorgeschrieben sind, wodurch man den verschiedenen Qualitäten Rechnung tragen kann;

2. daß für die Konstruktion der Kessel ein weiter Spielraum gelassen ist, so daß man genügende Ursache hat, Sachverständige zu Rathe zu ziehen, da zweifellos durch die Konkurrenz bald die abenteuerlichsten Konstruktionen auftauchen werden.

Der Verfasser räth bei dieser Gelegenheit, am allermeisten auf Versteifung der Röhren durch Börtelung der Bleche und durch umgelegte Winkelringe und Verankerung der Stirnwände durch nietfeste Verbindungen zu achten, sodann, bei Kontrakten vorzuschreiben, daß die Bleche zu den Feuer=

röhren im warmen Zustande rund gebogen werde, und genau Acht zu geben, ob angebogene Krempen in der Biegung tadellos und von der gehörigen Stärke sind. Unter obwaltendem Mangel an Blechen liege die Befürchtung nahe, daß viel schlechtes Blech in den Handel kommt, man sehe sich daher sehr vor und wähle statt der Krempung lieber aufgenietete Winkelringe.

Ebenso sorgfältig sei die kreisrunde Form der Röhren nachzumessen, da bei der Anhäufung von Kesselarbeiten leicht unrunde Röhren mit unterlaufen können.

Im §. 13 des alten Regulativs vom 31. August 1861 war den Verfertigern von Dampfkesseln in Bezug des Materials und der Konstruktion ausdrücklich eine gewisse Verantwortlichkeit zugewiesen. Wennschon hiervon abgesehen ist, so ist nach alinea 3 der Ministerialanweisung vom 11. Juni 1871 der Fabrikant für sein schuldbares Versehen dennoch nach den allgemeinen gesetzlichen Grundsätzen für die sich ergebenden Folgen verhaftet.

3. daß unter Umständen (vergl. §. 2 alinea 2) sogar die Züge den Dampfraum bestreichen dürfen u. s. w.

4. daß die Sicherheitsventile beliebig groß genommen werden können, wenn sie nur im Stande sind, den überschüssigen Dampf abzuleiten.

5. daß dieselben nicht mehr verschlossen zu sein brauchen. Beide Bedingungen sind unter dem Ausdrucke „zuverlässig" §. 8 alinea 1 zusammengefaßt und helfen einem dringenden Bedürfniß aus. Das Sicherheitsventil soll also nach der Dampfproduktion des Kessels bemessen werden, die bekanntlich bei gleicher Kesselgröße durch Anwendung verschiedener Brennmaterialsorten und bei angestrengtem Betriebe oft 2 bis 3 Mal so groß sein kann, als angenommen war.

Ferner braucht das Ventil nicht mehr verschlossen zu sein, was eine vortreffliche und nach allen Erfahrungen nothwendige Verbesserung ist. Eine eben so vorzügliche Verbesserung liegt in der Anweisung des preußischen Handelsministers hierzu vom 11. Juni 1871, welche vielen Schwierigkeiten und Unordnungen vorbeugt. Sie sagt:

> „Die zulässige Belastung der Sicherheitsventile kann nach §. 8 Absatz 4 des Gesetzes vom 29. Mai 1871 nicht mehr im Voraus normirt werden, sondern muß vor Beginn des Betriebes in der Praxis festgestellt, markirt und in der Konzessionsurkunde vermerkt werden."

Sodann ist aus dem Gesetze hervorzuheben:

6. daß an jedem Dampfkessel ein selbstthätiges Speiseventil angebracht sein muß.

Hier empfiehlt der Verfasser, das Speiseventil in Form eines Sicherheitsventils einzurichten, um das Lüften vom Stande des Heizers aus zu ermöglichen, zugleich aber die jetzt übliche Abstellschraube daran zu combiniren. Jedes Ventil ist leicht in dieser Weise und mit geringen Kosten abzuändern.

7. daß zwei Apparate zur Erkennung des Wasserstandes nöthig sind, die in einem Apparate vereinigt sein können, wenn der Querschnitt der Zuleitungsröhren 60 Quad.=Ztm. oder etwa 87 Mm. Diam. groß ist.

Hierbei hat sich nach dem Verfasser in der Praxis der Uebelstand gezeigt, daß bei gewöhnlichem, mehr oder weniger schmutzigem Wasser der Querschnitt der Wasserstandshähne der früher übliche (etwa 1 Ztm.) geblieben ist. In den weiten Zuleitungsröhren und in dem weiten Eisengestelle sammelt sich viel Schlamm an und diesen vermag der geöffnete Querschnitt selbst von zwei solchen etwa 1/4″ weiten Hähnen nicht in Bewegung zu setzen. Der Verfasser räth deshalb, die Wasserstandsapparate so einzurichten, daß Wasser= und Dampfraum getrennt sind und nur durch die Gläser verbunden werden können. Während nämlich bei Verstopfungen des unteren Rohres der Dampf, als der beweglichere Theil, selbst bei geschlossenem oberen Hahne des Apparates, ruhig durch den Eisenkörper geht und als Gemisch von Wasser, Dampf und Schlamm durch den unteren Hahn austritt, ohne den trägen Schlamm energisch in Bewegung zu setzen, so ist dies nicht mehr möglich, wenn der Dampfraum gänzlich vom Wasserraum getrennt ist. Alsdann wirkt der volle Druck auf die Schlammmasse und treibt sie bei energischem Ausblasen vollständig heraus. Nimmt man außer dem Wasserstandsglase noch besondere Probirhähne, so bestimmt das Gesetz:

8. daß man bei ihnen in gerader Richtung behufs Reinigung hindurchstoßen kann. Außerdem sagt §. 7:

9. daß der niedrigste festgesetzte zulässige Wasserstand durch eine angebrachte Marke ersichtlich gemacht werden soll. Früher wurde die Wasserstandsmarke für den normalen Wasserstand angebracht und dem Heizer fehlte eigentlich vollständig die tiefste gefahrlose Grenze, bis zu welcher der Wasserstand sinken durfte.

10. Jeder Kessel muß ein zuverlässiges Manometer haben und es muß sich an jedem Kessel eine Einrichtung zur Anbringung des amtlichen Kontrolmanometers befinden. Es sind somit auch gute Federmanometer gestattet. Zur Anbringung des Kontrolmanometers dient ein ovaler Flantsch, welcher wesentlich verschieden von dem früheren runden ist.

Sämmtliche Manometer müssen die festgesetzte höchste Dampfspannung durch eine anzubringende Dampfdruckmarke erkennen lassen.

11. Jeder Kessel muß eine Kesselmarke haben, welche die höchste fest=

gesetzte Dampfspannung, den Namen des Fabrikanten, die Fabriknummer und das Jahr der Anfertigung angiebt.

Beim Ankauf alter Kessel ist sehr darauf zu achten, daß die Identität des Kessels durch die Konzessions- und Prüfungsurkunde nachgewiesen werden kann, damit wenigstens das Dienstalter genau zu ersehen ist. Die vom Dienstalter unzertrennlichen Schwächen und Zeichen können einem ungeübten Auge leicht durch allerhand Kunstgriffe entzogen werden.

Eine einfache Kaltwasserdruckprobe, wie sie üblich ist, ist aber oft ein sehr trügerisches Attest für die Widerstandsfähigkeit alter Kessel.

Was überhaupt die Wasserdruckprobe anlangt, so bestimmt das Gesetz:

12. Wenn Kessel in der Kesselfabrik ausgebessert, oder zu gleichen Zwecken bloßgelegt sind, oder wenn ein Feuerrohr herausgenommen oder wenn ein oder mehre Platten neu eingezogen sind, so müssen die Kessel wie neue Kessel probirt werden.

Da die Blechstärke der Kessel nach diesem Gesetze nicht mehr normirt, die Konstruktion gänzlich dem eigenen Ermessen freigestellt ist und die Wasserdruckprobe nur nach diesem Gesetze beweisen soll:

„daß die Kesselwandungen dem Drucke, ohne bleibende Formveränderungen zu zeigen, oder undicht zu werden, widerstehen müssen,“

so ist die größte Vorsicht bei Bestimmung des zulässigen Dampfdruckes nöthig.

Der Verfasser warnt bei dieser Gelegenheit sehr ernstlich davor, schon gebrauchte Kessel nunmehr für eine etwas höhere Spannung konzessioniren zu lassen, empfiehlt vielmehr die genaueste Untersuchung derselben und eine eher geringere Anstrengung.

Was endlich die Aufstellung der Dampfkessel anlangt, so ist aus §. 14 hervorzuheben, daß die Kessel nunmehr abgedeckt und abgepflastert werden dürfen, während die Aufstellung von Kesseln in bewohnten Räumen oder in denen sich Menschen aufzuhalten pflegen, nicht gestattet ist, falls dieselben überwölbt oder mit fester Balkendecke versehen sind.

Die im Gesetze enthaltene Aufhebung vieler und sehr wesentlicher früherer Beschränkungen, welche das Gesetz vom 29. Mai 1871 bietet, gewährt die Möglichkeit, den Dampfkesselbetrieb dem Publikum unsicherer erscheinen zu lassen, als früher, und so ist das Haftpflichtgesetz, welches am 7. Juni 1871 erschien, recht geeignet, auch den Aengstlichsten zu beruhigen, denn bei der Strenge desselben ist jeder Dampfkesselbesitzer es sich selbst schuldig, alles nur Mögliche zur Sicherheit seiner Kesselanlage aufzubieten.

Der §. 2 dieses Gesetzes bestimmt: „Wer eine Fabrik betreibt, haftet,

wenn ein Bevollmächtigter oder Repräsentant oder eine zur Leitung und Beaufsichtigung des Betriebes oder der Arbeiter angenommene Person durch ein Verschulden den Tod oder die Körperverletzung eines Menschen herbeigeführt hat, für den dadurch entstandenen Schaden."

Ferner erscheint das Dampfkesselbetriebsgesetz vom 3. Mai 1872 im vollsten Maße gerechtfertigt, denn es macht die Erhaltung des konzessionsmäßigen, tadellosen, sichern Zustandes einer Kesselanlage zur Pflicht, deren Ueberschreitung strafrechtlich verfolgt wird.

Da dieses viel angefochtene und an vielen Orten scharf kritisirte Gesetz, außer den Besitzer und den Stellvertreter auch die Bedienungsmannschaft verantworlich macht, so ist dasselbe gerade dadurch von unzweifelhafter Bedeutung für den Besitzer, da thatsächlich Niemand eine bessere Einwirkung auf den Betrieb von Dampfkesseln hat, als die Bedienungsmannschaft und somit die Bestrafung derselben bei Vernachlässigung der übernommenen Verpflichtung gewiß gerechtfertigt erscheint.

Das Gesetz lautet:

§. 1. Die Besitzer von Dampfkesselanlagen oder die an ihrer Statt zur Leitung des Betriebes bestellten Vertreter, sowie die mit der Bewartung von Dampfkesseln beauftragten Arbeiter sind verpflichtet, dafür Sorge zu tragen, daß während des Betriebes die bei Genehmigung der Anlage oder allgemein vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen bestimmungsmäßig benutzt, und Kessel, die sich nicht in gefahrlosem Zustande befinden, nicht im Betriebe erhalten werden.

§. 2. Wer den ihm nach §. 1 obliegenden Verpflichtungen zuwiderhandelt, verfällt in eine Geldstrafe bis zu 200 Thlrn. oder in eine Gefängnißstrafe bis zu drei Monaten.

§. 3. Die Besitzer von Dampfkesselanlagen sind verpflichtet, eine amtliche Revision des Betriebes durch Sachverständige zu gestatten, die zur Untersuchung der Kessel benöthigten Arbeitskräfte und Vorrichtungen bereit zu stellen und die Kosten der Revision zu tragen. Die näheren Bestimmungen über die Ausführung dieser Vorschriften hat der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zu erlassen.

§. 4. Alle mit diesem Gesetze nicht im Einklange stehenden Bestimmungen, insbesondere das Gesetz, den Betrieb der Dampfkessel betreffend, vom 5. Mai 1856 (Gesetzsammlung S. 295) werden aufgehoben.

Nach den Motiven hat man hierdurch auf Heranbildung und Belehrung von guten Kesselwärtern wirken wollen, insofern der Kesselbesitzer nunmehr dafür Sorge tragen muß, daß der Wärter die Apparate kennt und benutzt.

Der Entwickelung der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine

gegenüber hat die Regierung über die Ausführung des Betriebsgesetzes vom 3. Mai 1872 ein Regulativ durch Ministerialverfügung vom 24. Juni 1872 erlassen, welches die regelmäßige amtliche Revision den Zeitverhältnissen und der Entwickelung des Betriebes gemäß vorschreibt. Der §. 4 ist am wichtigsten und lautet:

„Dampfkessel, deren Besitzer Vereinen angehören, welche eine regelmäßige und sorgfältige Ueberwachung der Kessel vornehmen lassen, können mit Genehmigung des Ministers für Handel u. s. w. von der amtlichen Revision befreit werden."

Es hat der Staat aber auch, und zwar ziemlich nach dem Muster der Statuten der Revisionsvereine, in Erkenntniß der Unzulänglichkeit der früheren Kontrolen in §. 6 eine eingehende Revision und zwar eine „innere und äußere Revision aller Kesselanlagen" vorgeschrieben. Die äußere findet alle zwei Jahre und die innere alle sechs Jahre statt.

Die äußere Revision soll nach §. 7 „die Betriebsweise des Kessels, die Wartung desselben und das Funktioniren der Apparate" untersuchen, die innere Revision soll nach §. 8 „den Zustand der Anlage überhaupt feststellen; sie ist vornehmlich zu richten auf die Beschaffenheit der Kesselwandungen, Nieten, Anker, Heiz- und Rauchrohre ꝛc., auf den Zustand des Mauerwerkes, der Apparate, Röhren u. s. w. und ist stets mit einer Wasserdruckprobe nach §. 11 des Kesselgesetzes zu verbinden." Die Zwecke dieser Untersuchungen zur Ermittelung der Sicherheit der Anlage sind zwar bei der Vereins- wie bei der Staatskontrole ganz gleiche, aber sie differiren wesentlich in der Wiederholung dieser Untersuchung. Die Vereine halten sämmtlich bei älteren oder geschwächten oder nicht mit Sicherheit zu beurtheilenden Kesseln eine innere Revision und mindestens eine äußere Revision alljährlich für nöthig und schreiben bei neueren oder tadellosen Kesseln mindestens alle zwei Jahre eine innere und alljährlich zwei äußere Revisionen vor. Manche Vereine sind bereits in der Lage, alljährlich viermal jede Anlage revidiren zu lassen. Bei unzugänglichen Kesseln findet statt der innern Revision eine Wasserdruckprobe statt. Außer diesen inneren und äußeren Revisionen schreiben die Vereine regelmäßige Wasserdruckproben vor, die nach dem Dienstalter der Kessel in immer engeren Zwischenräumen von 6 zu 6 bis von 1 zu 1 Jahr abgehalten werden sollen.

Daß zu solchen Untersuchungen die allergrößte und ganz spezielle Fachkenntniß gehört, ist wohl einleuchtend; es dürften daher die bisherigen Staatsorgane dazu naturgemäß nicht befähigt sein.

Schließlich ist noch §. 13 zu erwähnen: „Für die äußere Untersuchung eines jeden ersten Kessels ist eine Gebühr von 5 Thlrn. zu entrichten.

Gehören mehrere Kessel zu einer Anlage, so sind für jeden folgenden $2^1/_2$ Thlr. zu zahlen.

Für eine innere Untersuchung beträgt die Gebühr in allen Fällen je 10 Thlr."

§. 9 lautet: „Werden erhebliche Unregelmäßigkeiten im Betriebe ermittelt, so kann die äußere Untersuchung im nächsten Jahre wiederholt werden. Hat eine Untersuchung Mängel ergeben, die Gefahr herbeiführen konnen, so muß die Untersuchung nach der zur Herstellung erforderlichen Frist von Neuem vorgenommen werden. In diesen Fällen sind Reisekosten und Diäten zu zahlen."

Vergleicht man die Kosten der Staats- und der Vereinskontrole, so stellen sich die für letztere höher, aber dafür bietet sie auch durch ihre öftere Wiederholung und eingehendere Prüfung mehr Sicherheit.

In den Motiven zum Betriebsgesetze ist übrigens der Wunsch der Regierung, den Verein zur Entwickelung und zum Gedeihen zu verhelfen, klar ausgesprochen.

Anknüpfend an diese Erörterung stellt derselbe Verfasser weiterhin [1]) Namens des Magdeburger Vereins Betriebsregeln für Dampfkessel auf, die allseitig beachtet und befolgt zu werden verdienen, um so mehr, als die Kenntniß und Beobachtung allgemein vorgeschriebener Sicherheitsmaßregeln sowohl für die Direktoren als für die Bedienungsmannschaft zur gesetzlichen Pflicht gemacht worden ist.

Die Aufstellung dieser Betriebsregeln war nicht so leicht, wie es den Anschein haben könnte, da dieselben für ein sehr verschieden gebildetes Publikum und für die mannigfaltigsten Kesselanlagen eingerichtet sein mußten und es dringend nöthig war, über Benutzung und Ausnutzung von Brennstoffen und Dämpfen jeden Zwang wegzulassen.

Die Regeln lauten:

1. Das Kesselhaus halte man sauber und frei von Allem, was nicht dahin gehört. Außer den Heizern und den Aufsichtsbeamten darf Niemand dasselbe betreten. Die Heizer sind berechtigt und verpflichtet, Unbefugte zu entfernen.

2. Sämmtliche Apparate sind rein und gangbar zu erhalten und bei jedem Kaltlegen der Kessel sorgfältig nachzusehen. Namentlich sind die Wasserstands-, Manometer- und Speiseröhren gründlich zu reinigen.

3. So lange Feuer auf dem Roste ist, darf der Heizer den Kessel nicht verlassen.

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 911.

4. Rost und Aschenfall sollen rein und luftig sein. Der Rost ist stets mit Kohlen bedeckt zu halten.

5. Die Feuerthüren öffne man so selten als möglich und beschränke vorher den Zug. Das Heizen soll rasch und bei mehren Feuerungen stets abwechselnd erfolgen.

6. Der Wasserstand darf niemals unter die Wasserstandsmarke des tiefsten zulässigen Standes sinken.

7. Die Wasserstandsapparate sind täglich oft zu probiren und von Schlamm rein zu halten. Jede Verstopfung ist sofort zu beseitigen, andernfalls ist das Feuer zu löschen und der Kessel kalt zu legen.

8. Die Speisevorrichtungen sind abwechselnd zu betreiben, um ihres brauchbaren Zustandes sicher zu sein. Gerathen sie in Unordnung, so ist das Feuer sofort zu löschen und der Betrieb einzustellen.

9. Der Dampfdruck darf die am Manometer ersichtliche konzessionsmäßige Dampfdruckmarke niemals übersteigen.

10. Die Manometer sind täglich zu kontroliren, ob sie rasch auf den Nullpunkt sinken und auf den früheren Stand zurückgehen.

11. Das Sicherheitsventil muß täglich durch vorsichtiges Lüften beweglich erhalten werden. Jede Aenderung der vorschriftsmäßigen Belastung ist streng verboten.

12. Ventile und Hähne sind stets langsam zu öffnen und zu schließen.

13. Das Abblasen eines Kessels darf nur erfolgen, nachdem das Feuer gelöscht, durch Oeffnen des Essenschiebers das Mauerwerk abgekühlt und der Dampfdruck unter eine Atmosphäre gesunken ist.

14. Schlammiges Wasser entferne man möglichst oft und zwar nach Stillstandspausen durch theilweises Abblasen bis zur Wasserstandsmarke.

15. Das Füllen der Kessel darf erst dann geschehen, wenn der Kessel gehörig abgekühlt ist.

16. Zum Speisewasser mische man bei Anwendung von kondensirtem oder gekochtem Wasser täglich frisches, lufthaltiges (Brunnen-, Fluß- oder Regen-) Wasser.

17. Der Kesselstein muß sorgfältig und an den Nietköpfen und Stemmnäthen besonders behutsam abgeklopft werden. Schlamm ist durch Abkratzen und Auswaschen zu entfernen.

18. Züge und Kessel müssen, so oft dies möglich, von Asche und Ruß gereinigt werden.

19. Vor Stillstandspausen und, wenn irgend thunlich, während derselben speise man den Kessel über den gewöhnlichen Wasserstand, lasse den Dampfdruck möglichst sinken, dämpfe das Feuer und beschränke den

Zug. Vor längerer Ruhe lösche man das Feuer gänzlich und schließe den Essenschieber.

20. Sinkt das Wasser so tief, daß der Stand nicht mehr mit Sicherheit erkannt werden kann, so darf der Kessel unter keinen Umständen gespeist werden. Man lösche sofort das Feuer, schließe die Dampfventile, öffne den Essenschieber und benachrichtige den Vorgesetzten.

21. Schäumt das Wasser, so speise man den Kessel mit frischem Wasser, blase das überflüssige Wasser vorsichtig ab und dämpfe das Feuer, bis sich das Wasser beruhigt hat.

22. Steigt der Dampf zu hoch, so dämpfe man das Feuer, speise den Kessel und überzeuge sich, ob das Sicherheitsventil in Ordnung ist.

22. Undichtigkeiten und schadhafte Stellen sind sofort dem Vorgesetzten anzuzeigen und durch Sachverständige zu beseitigen, wie im Revisionsbuche zu vermerken.

In vielen, namentlich österreichischen, Fabriken hat der in mehren Ländern patentirte Bolzano'sche sogenannte Klarkohlenrost Eingang gefunden. Zahlreiche günstige Beurtheilungen desselben sind bekannt geworden[1]).

Dieser Rost besteht je nach Beschaffenheit des Brennmaterials oder Größe der Rostfläche aus einer oder zwei Abtheilungen schräg gelegter an den Enden treppenartig geformter Roststäbe, von welchen immer der zweite mittelst einer besondern Vorrichtung gehoben werden kann, einer Treppe und einer Planrostfläche, welche letztere zum Herausziehen eingerichtet ist. Außer einer Platte mit Schürlöchern, um den Feuerraum beobachten zu können, sind über jeder Abtheilung Roststäbe Schürspalten angebracht, welche gestatten, das Feuer schüren und putzen zu können. Die Beschickung des Rostes geschieht mittelst eines Schüttkastens, welcher bei einer Drehung um etwa 90° seinen Inhalt auf die ganze Rostfläche ausbreitet.

Diese Einrichtung wird durch die Figuren 3 und 4 versinnlicht, welche den Rost im Durchschnitt und in perspektivischer Ansicht darstellen.

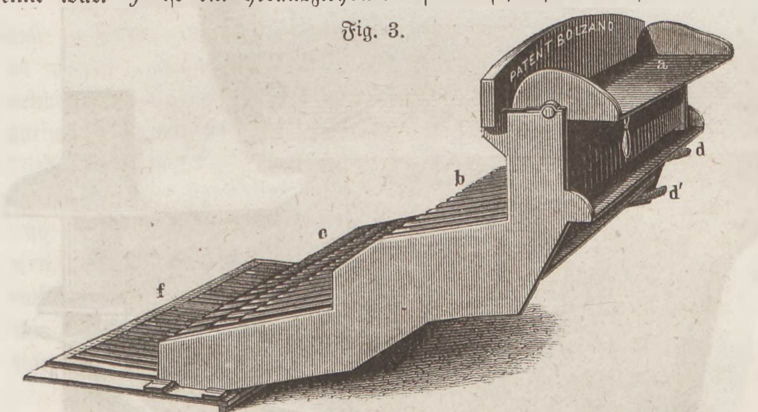
a ist die drehbare Schüttgosse, welche sich etwa 25 Ztm. über dem oberen Rost befindet und so vorgeschoben ist, daß sich ihr Inhalt beim Umwenden auf die schon in Brand befindliche Feuerfläche ausleert und mit der Krücke gleichmäßig auf der oberen Abtheilung der Roststäbe vertheilt werden kann. Der Raum zwischen den Rippen des Trägers der Schüttgosse ist mit feuerfestem Thon ausgefüllt.

b ist der obere, *c* der untere Rost mit unter 12° geneigten Längsstäben, welche abwechselnd festliegen, abwechselnd aber verbunden sind und

[1]) U. a. v. Schmidt, Zeitschr. d. österr. Ingen.-Vereins 1872, S. 87. Polyt. Journ. Bd. 205, S. 5.

gemeinschaftlich durch zwei Hebel *d*, *d'* etwas gehoben werden können, um auf diese Weise mit Bequemlichkeit alle Spalten wieder frei zu machen, wenn sie sich durch Kohlenklein oder Asche verstopft haben und der Rost schwarz zu werden anfängt. Die durchfallenden Kohlenstückchen werden mit der Krücke wieder vorgeschoben. Die Stufen am unteren Ende der Roststäbe dienen zum Aufhalten größerer Kohlenstücke. Zu demselben Zwecke ist an *c* eine breitere Stufe an den Stab angegossen, welche die Treppe *c'* bildet, die bei früher ausgeführten Rosten von *c* ganz getrennt war. *f* ist ein herausziehbarer Planrost, 1,1 bis 1,2 M. unter

Fig. 3.



dem Kessel, *g* die Feuerbrücke, welche so gestellt ist, daß der Kessel nicht durch die Stichflamme leidet, und daß das Mauerwerk seine strahlende Wärme dem Kessel und nicht dem Heizer zuwirft.

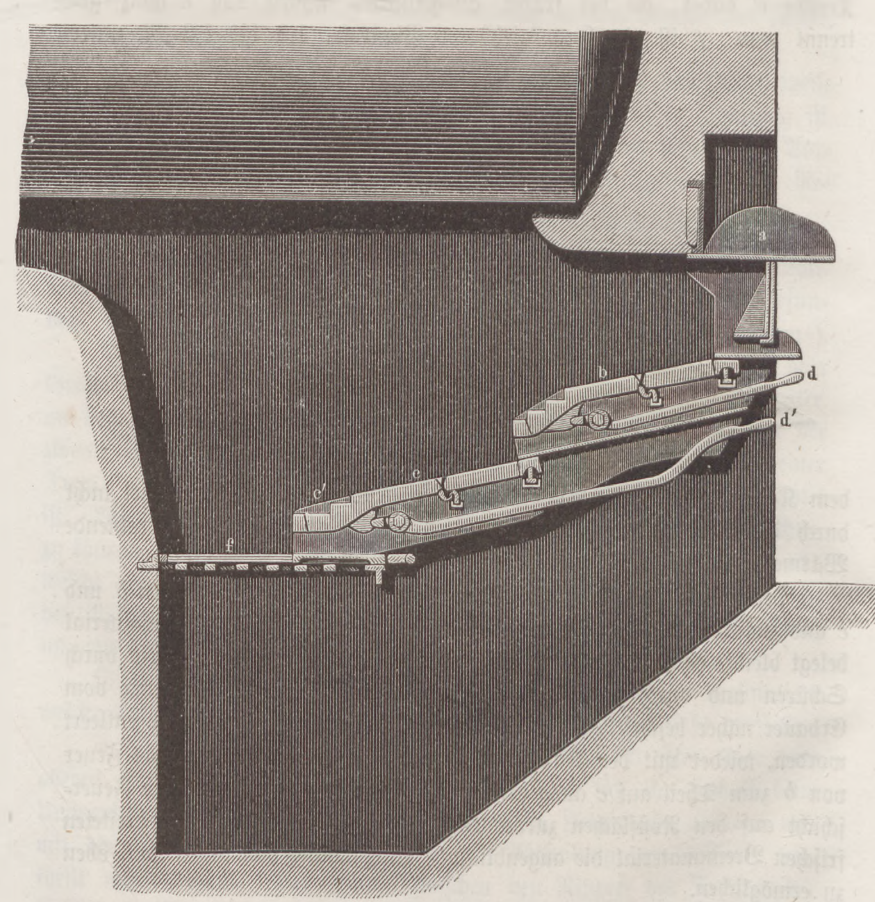
Der Heizer hat dafür zu sorgen, daß der zwischen den Rosten *b* und *c* und zwischen *c'* und *f* befindliche Zwischenraum dicht mit Brennmaterial belegt bleibt, damit keine kalte Luft hindurch strömt. Dieses geschieht durch Schüren und durch zeitweises Zurückziehen des Planrostes in einer vom Erbauer näher beschriebenen Weise. Der Schubrost wird, wenn er entleert worden, wieder mit den Rückständen des Rostes *c* bedeckt, dann das Feuer von *b* zum Theil auf *c* ausgebreitet, und zwar so, daß immer eine Feuerschicht auf den Rostflächen zurückbleibt, um dem sofort darauf gebreiteten frischen Brennmaterial die augenblickliche Entzündung von unten nach oben zu ermöglichen.

Bei Kornwallkesseln wird die innere Feuerung beseitigt, der Klarkohlenrost vorgelegt und mit einem halben elliptischen Gewölbe so überwölbt, daß der Gewölbeschluß an die Feuerlinie des Flammrohrs trifft. Oberhalb des feuerfesten Gewölbes ist eine die Hitze absperrende, Luft enthaltende Isolirschicht angebracht.

Dem Treppen= und Etagenroste gegenüber wird als ein Vortheil des Bolzano'schen gerühmt, daß dieser besonders auch dann seine Schuldigkeit thue, wenn man den Kessel höher anstrengen wolle, wozu jene Roste nicht geeignet seien.

Als weiterer Vortheil des Bolzano'schen Rostes wird dann besonders hervorgehoben, daß derselbe solches Brennmaterial sehr vortheilhaft ver=

Fig. 4.



werthe, welches auf anderen Rosten schlechte Resultate gebe, und daß er, kontinuirlichen Betrieb vorausgesetzt, bei gleicher Dampfmenge weniger Kohlen brauche, doch werden diese Vortheile natürlich nur bei guter Bedienung erreicht. Auch rühmt man von dem Roste, daß er wenig Reparaturen erfordere.

Alle uns vorliegenden Berichte über die Resultate von in verschiedenen Fabriken und mit verschiedenem Brennmaterial angestellten Vergleichsversuchen bezeichnen diese Vortheile in übereinstimmender Weise. Die Zahlen für die Ersparniß an Brennmaterial sind dagegen sehr unter einander abweichend, wie dies aus bekannten Gründen bei solchen Versuchen nicht anders zu erwarten ist. Bei Steinkohlen sollen etwa 13, bei Braunkohlen („Moorkohlen") bis 30 Proz. Brennmaterial erspart werden.

Weichmachen von Kesselspeisewasser[1]). Auf dem Südbahnhofe in Wien wird seit längerer Zeit das Speisewasser für die Dampfkessel mittelst Kalklösung weich gemacht und zwar nach einem dem Maschineninspektor Berenger patentirten Verfahren, welches im Wesentlichen darin besteht, daß das Wasser, welches den durch Kalklösung entstandenen Niederschlag suspendirt enthält, durch eigenthümliche Filter[2]) gepreßt wird. So wird das langwierige Absetzenlassen des Kalkniederschlages umgangen und ein so schnelles Arbeiten ermöglicht, daß mit Hülfe von 10 bis 15 Filtern, deren Inhalt je 0,1 Kbm. beträgt, täglich etwa 410 Kbm. Wasser weich gemacht werden. Die Resultate, welche diese Methode liefert, sind, wie die nachfolgenden Zahlen beweisen, sehr günstig. Es enthielten nämlich nach Stingl's Untersuchungen 10 000 Thle. Wasser

	vor dem Weichmachen	nach dem Weichmachen
Kochsalz	0,8029 Thle.	0,8237 Thle.
Chlormagnesium	0,2986 „	0,2892 „
Gips	1,9398 „	1,6796 „
Kohlensauren Kalk	1,8830 „	0,0292 „
Kohlensaure Magnesia	1,4729 „	0,0178 „
Kieselsäure	0,0715 „	0,0580 „
Organische Stoffe	1,9853 „	1,4370 „
	8,4540 Thle.	4,3345 Thle.

Beim längeren Kochen bildete sich aus 10 000 Thln. des nicht weich gemachten Wassers ein Absatz von 3,3510 Thln., bestehend aus:

Kohlensaurem Kalk	2,3420 Thln.
Kohlensaurer Magnesia	1,0090 „
	3,3510 Thln.

Aus 10 000 Thln. des weich gemachten Wassers bildete sich dagegen ein Kochabsatz von 0,0305 Thln., bestehend aus:

[1]) Polyt. Journ. Bd. 202, S. 364. Zeitschr. XXI, S. 45.
[2]) Leider wird über die Einrichtung desselben nichts mitgetheilt.

Kohlensaurem Kalk . . .	0,0265	Thln.
Kohlensaurer Magnesia . .	0,0040	„
	0,0305	Thln.

Die Härte des nicht weich gemachten Wassers betrug, mittelst Seifenlösung bestimmt, 26°, die des weichgemachten Wassers 8,5°.

Vor dem Weichmachen gab das Speisewasser oft sehr starke Kesselsteinbildungen, welche die Siederöhren der Lokomotiven im buchstäblichen Sinne des Wortes aneinander kitten. Untersucht wurden Proben von Kesselsteinen, die sehr feste, mehre Zoll dicke, große Platten bilden, deutlich geschichtet sind und eine bläulich graue Farbe besitzen. Dieser Kesselstein enthielt in 100 Thln.

Kohlensauren Kalk	73,87	Proz.
Kohlensaure Magnesia . . .	19,40	„
Gips	2,29	„
Eisenoxyd und Thonerde . .	3,07	„
Kieselsäure und Sand . . .	0,83	„
Wasser und organische Stoffe	0,93	„
	100,39	Proz.

Der Kesselsteinschlamm dagegen, welchen das weich gemachte Wasser gab, besteht aus einem sehr lockeren, gelblichen Pulver, welches sich nach sechsmonatlichem Betrieb in einem Kessel vorfand. 100 Thle. dieses Schlammes enthielten:

Gips	76,60	Proz.
Organisches und Wasser . .	18,23	„
Kohlensaure Magnesia . . .	1,57	„
Kohlensauren Kalk	1,41	„
Chlorcalcium	0,07	„
Kieselsauren Kalk	0,65	„
Eisenoxyd und Thonerde . .	1,52	„
	100,05	Proz.

Der bei dem Zusatze von Kalkwasser sich bildende Niederschlag wird, wie erwähnt, in dem Berenger'schen Filter zurückgehalten. 100 Thle. dieses Filterrückstandes enthalten:

Kohlensauren Kalk	69,71	Proz.
Kohlensaure Magnesia . . .	10,96	„
Gips	7,92	„
Kieselsauren Kalk	0,63	„
Eisenoxyd und Thonerde . .	3,46	„
Wasser und organische Stoffe	5,57	„

Aus obigen Analysen geht hervor, daß durch das Weichmachen des Wassers der kohlensaure Kalk und die kohlensaure Magnesia so gut wie ganz aus dem Wasser entfernt werden, auch ein Theil des Gipses ausgefällt wird. Ebenso ist die organische Substanz und der Kieselsäuregehalt im weich gemachten Wasser bedeutend vermindert. Ist im Wasser der Gipsgehalt ein sehr beträchtlicher, so kann derselbe ebenfalls rasch entfernt werden, indem zuerst mittelst Kalk der im kohlensäurehaltigen Wasser gelöste kohlensaure Kalk und die kohlensaure Magnesia, ferner ein Theil des Gipses gefällt werden, und dann auf die bekannte Art mittelst Soda der Rest des Gipses und das Chlormagnesium, sowie ebenfalls vorhandenes Chlorcalcium in kohlensaure Erdalkalien verwandelt werden und das so behandelte Wasser hierauf durch die Berenger'schen Filter gepreßt wird.

Ueber einige Explosionsversuche mit Dampfkesseln berichtete R. H. Thurston[1]). Dieselben wurden von einem Ausschusse der vereinigten Eisenbahngesellschaften von New-Jersey in Folge einer Schiffskesselexplosion veranstaltet und von Stevens geleitet. Bei diesem Versuche sollten mehre zumeist alte Kessel verschiedener Art durch stufenweise erhöhten Dampfdruck zur Explosion gebracht und die hierbei auftretenden Erscheinungen einer genauen Untersuchung unterzogen worden. Dem Bericht ist Folgendes zu entnehmen:

Zur Durchführung dieser Versuche waren neue Kessel beschafft worden. Dieselben waren in geeigneter Weise aufgestellt und mit den nöthigen erprobten Manometer- und Wasserstandsanzeigern versehen. Fünf Manometer waren in unmittelbarer Nähe eines jeden Kessels unter einem bombenfesten Schutzdache und zwei — bis zu einem Drucke von 1500 Pfund für den Quadratzoll erprobt — in einer sichern Entfernung von den Kesseln und mit denselben durch Röhren verbunden, aufgestellt. Der Stand dieser Manometer wurde mit dem bei dem Kessel befindlichen immer übereinstimmend gefunden.

Das erste Experiment am 22. November mit einem Schiffskessel, der bereits dreizehn Jahre im Gebrauch gewesen, war insofern resultatlos, als bei einem Drucke von 93 Pfund der Kessel so stark zu lecken anfing, daß der Druck nicht mehr erhöht werden konnte. Es zeigte sich kein Bruch, jedoch eine Veränderung der oberen halbkreisförmigen Frontplatte des Kessels.

[1]) Journal of Franklin Institute. Febr. März 1872. Polyt. Journ. Bd. 204, S. 1 und 82. Oesterreich. Zeitsch. 1872, S. 242. Zeitschr. XXII, S. 601. D. Ind.-Ztg. (kurzer Auszug) Nro. 24.

Der zweite Versuch wurde an einem parallelepipedischen Kessel ausgeführt, welcher in Nachahmung des flachen Wasserraums des explodirten Kessels für diesen Zweck angefertigt worden war, und der in unserer Quelle näher beschrieben ist.

Dieser Kessel war auf einer der schmalen Seiten aufgestellt und beiderseits mit Ziegelmauerwerk umgeben, mit Ausnahme eines Streifens von 15 Zoll Breite oben und 12 Zoll Breite auf einer Seite, welcher ganz frei lag, und auf welchem die Manometerröhren angebracht waren.

Der eingeschlossene Theil wurde von zwei kleinen, nicht mit einander in Verbindung stehenden Oefen erhitzt. Der Brennstoff war Holz. Die Verbrennungsgase zogen durch zwei eiserne Rauchfänge ab; die dem Feuer ausgesetzte Fläche war 19½ Quadratfuß groß und innerhalb mit Wasser bedeckt, da der ganze Kessel bis 9 Zoll von oben mit Wasser gefüllt war. Vom ganzen inneren Raume waren daher 37 Zoll mit Wasser und nur 7 Zoll mit Dampf erfüllt.

Als die Pressung 165 Pfund erreichte, explodirte der Kessel, das umgebende Mauerwerk vollständig zertrümmernd. Die beiden Platten wurden in entgegengesetzter Richtung senkrecht auf ihre Stellungsebenen in ziemlich gleiche Entfernung geschleudert. Der Bruch hatte nur in einer Platte stattgefunden, und zwar längs der Niete. Zum größten Theil war dieselbe zwischen den Nieten gerissen, am übrigen Theil waren die Niete abgescheert. Die andere Platte und der Rahmen waren nicht gerissen; sie blieben mit einander vernietet. Die Barren des letzteren waren jedoch nach einwärts gebogen und beide Platten um 9 Zoll ausgebaucht. Keiner der Bolzen war gerissen, und die Gewinde an denselben, sowie in den Platten waren ganz unversehrt. Nur die schwache Vernietung der Bolzenden war durchgehends abgestreift. In Folge der starken Dehnung der Platten hatten sich nämlich auch die Durchmesser der Bolzenlöcher ausgedehnt, so weit, daß die Gewinde durchschlüpfen konnten. Auch war außer der großen Ausbauchung an jeder Platte zwischen je vier Bolzenlöchern wieder eine kleinere Ausbauchung zu bemerken. Hätten die Schrauben beiderseits Muttern gehabt, so hätte der Kessel ohne Zweifel einen bei weitem höheren Druck ausgehalten, ohne zu explodiren. Es muß noch bemerkt werden, daß der Kessel vor dem Versuche einem hydrostatischen Drucke von 138 Pfund und einem Dampfdrucke von 102 Pfund per Quadratzoll unterworfen wurde, ohne Schaden zu leiden.

Schlußfolgerungen aus diesem Versuche:

1. Eine stufenweise Vermehrung des Druckes in einem Kessel kann eine Explosion veranlassen, mit lautem Knall, heftigem Wegschleudern der

Trümmer auf eine beträchtliche Entfernung, selbst wenn der Kessel bis auf 81 Proz. seines Volumens mit Wasser gefüllt ist.

2. Stehbolzen sollen nie ohne Muttern oder massive Vernietung der vorspringenden Enden verwendet werden, da eine starke Ausdehnung der Platten genügt, selbst bei einem zum Abreißen der Bolzen oder Abstreifen der Gewinde nicht hinreichenden Druck letztere unbeschädigt entschlüpfen zu lassen.

Das dritte Experiment fand am 23. November statt. Der Kessel war dem Dampfboot Bordentown nach 25jähriger Benutzung entnommen; das Zertifikat des Inspektors, der den Kessel nach der Herausnahme aus dem Schiffe untersuchte, gestattete, denselben mit 30 Pfund Druck per Quadratzoll zu benutzen. (Es ist übrigens nicht angegeben, ob diese Untersuchung sich auf die innere Beschaffenheit des Kessels erstreckte.)

Es war ein horizontaler Feuerröhrenkessel mit wiederkehrenden Röhren. Er hatte nur einen Feuerkasten, 11 Fuß 5 Zoll breit mit 7 Fuß langem Rost. Die 384 schmiedeeisernen Röhren waren in 8 horizontalen und 48 vertikalen Reihen angeordnet. Sie hatten 12 Fuß Länge und einen äußeren Durchmesser von 2 Zoll. Die Hauptform des Kessels war viereckig, doch schlossen sich die Seitenplatten an die obere flache Decke in einer viertelkreisförmigen Krümmung von 37 Zoll Radius an. Die Nietung war durchgehends einfach. In der Mitte der Decke des Kessels war ein zilindrischer Dom von 6 Fuß Durchmesser und 8 Fuß 8 Zoll Höhe. Die flachen Wasserräume in Front und an den Seiten des Feuerkastens und der Verbrennungskammer maßen $4^1/_2$ Zoll. Die Breite des Kessels betrug 12 Fuß 2 Zoll, dessen Länge 15 Fuß 5 Zoll, die Höhe ohne den Dom $8^1/_2$ Zoll, die Rostfläche $79^1/_2$ Quadratfuß, die Heizfläche des Feuerkastens, der Verbrennungs- und Rauchkammer 347 Quadratfuß, der Röhren 2171 Quadratfuß, die totale Heizfläche 2518 Quadratfuß.

Am 2. September war der Kessel einem hydrostatischen Druck von 60 Pfund per Quadratzoll unterworfen worden, wobei 12 Ankerbarren der Feuerkastendecke rissen.

Nach Erneuerung derselben hielt der Kessel am 4. November einen hydrostatischen Druck von 59 Pfund und später einen Dampfdruck von 45 Pfund per Quadratzoll aus, ohne Schaden zu leiden.

Beim Versuch am 23. November war der Brennstoff Holz und das Wasser im Kessel stand 15 Zoll über der obersten Rohrreihe. Nachdem das Feuer eine stetige Wirkung äußerte, stellte sich der Druck folgendermaßen:

12 Uhr 21 Minuten 29½ Pfund per Quadratzoll Ueberdruck
12 „ 29 „ 44½ „ „ „ „
12 „ 34 „ 53½ „ „ „ „

Bei 50 Pfund Druck rissen einige Ankerbarren der Feuerkastendecke mit lautem Knall, und bei 53½ Pfund explodirte der Kessel mit fürchterlicher Heftigkeit. Der Dampfdom und ein Theil der nächstliegenden Platten wurden bei 450 Fuß weit geschleudert. Kleinere Stücke wurden noch weiter geworfen. Fast der ganze Kessel wurde in kleinere Theile zerrissen. Beide Röhrenwände wurden von den Röhren weggerissen, und zwar gleichzeitig; die Röhren blieben nämlich auf einem Haufen am Boden liegen, die Börbeln waren abgestreift. Die Stehbolzen in den flachen Wasserräumen waren aus den Platten geschlüpft, ohne daß ihre Gewinde oder die in den Platten abgestreift worden waren. Die Platten waren zwischen je vier Bolzen stark ausgebaucht. Der Grund unter und um den Platz, wo der Kessel stand, war mit Wasser gesättigt. Sieben Minuten vor der Explosion zeigte das Wasserstandsglas 15 Zoll Wasser über der obersten Rohrreihe.

Schlußfolgerungen aus diesem Versuche:

1. Ein alter Kessel mit einer großen Masse Wasser über dem höchsten Punkte seiner Heizfläche kann explodiren mit völliger Zerstörung seiner einzelnen Theile, und Herumwerfen derselben in allen Richtungen derart, daß ein gewöhnliches Gebäude oder ein Schiff einer solchen Gewalt nicht widerstehen könnte.

2. Der Druck für eine so zerstörende Wirkung kann der sehr mäßige von 53½ Pfund sein.

3. Bei Holzfeuerung — mit welcher in gleicher Zeit nur eine geringere Wärme erzeugt werden kann als mit Kohlenfeuerung — waren 13 Minuten hinreichend, um den Druck von dem erlaubten von 30 Pfund auf den explodirenden von 53½ Pfund zu bringen. Wenige Minuten Abwesenheit oder Nachlässigkeit des Heizers in Verbindung mit einem überlasteten oder nicht funktionirenden Sicherheitsventil können daher genügen, um die heftigste Explosion zu veranlassen.

4. Sowohl um eine Explosion als um deren Wirkungen zu erklären, ist es nicht nöthig, nach Hypothesen von niederem Wasser, enormem Druck, plötzlicher Entwickelung immenser Quantitäten von Dampf, Entwickelung von Elektrizität 2c. zu greifen. Die fürchterlichste Katastrophe kann hervorgebracht werden einfach durch stufenweise Erhöhung des Druckes von

gesättigtem Dampf, bis der Kessel nachgiebt, wobei dieser Druck den gewöhnlich bei Kesseln der betreffenden Gattung angewendeten nicht bedeutend zu überschreiten braucht.

5. Es erfolgt im Momente der Explosion keine plötzliche Verwandlung des Kesselwassers in Dampf. Mit Ausnahme einer geringen Menge, die sich nach Aufhebung des Druckes naturgemäß in Dampf verwandelt, wird das Wasser umhergeworfen, netzt und verbrüht die umgebenden Gegenstände.

6. Der schwächste Theil der gerissenen Ankerbarren war in ihren Schweißstellen.

7. Die starke Ausdehnung der Kesselplatten nach allen Richtungen in Folge ihrer Ausbauchung zwischen den Stehbolzen war hinreichend, letztere ohne Abstreifung der Gewinde entschlüpfen zu lassen.

Die Heftigkeit, womit der dritte Kessel explodirte, hat bei manchen Ingenieuren die Frage aufkommen lassen, ob bei der Erzeugung so erstaunlicher Wirkungen nicht irgend eine außergewöhnliche und unbekannte Ursache mitgewirkt haben sollte. Wenn nun auch kein positiver Beweis der Nichtexistenz solcher Ursachen geliefert werden kann, so kann man doch aus den durchgeführten Berechnungen ersehen, daß wohl verstandene und sicher existirende Ursachen vollkommen genügen, um jene Wirkungen zu erklären. Diese in unserer Quelle durchgeführten Berechnungen führen zu folgenden Schlüssen:

1. Es ist nicht zu bezweifeln, daß die Gewalt der in Rede stehenden Explosion und alle furchtbaren Wirkungen hauptsächlich der bloßen Expansion einer Dampfmasse zuzuschreiben sind, welche bei dem Auseinanderbersten eines Dampfkessels von gleichmäßiger aber unbedeutender Stärke plötzlich in Freiheit gesetzt wurde.

2. Im vorliegenden Falle scheint die Dampfentbindung innerhalb der im Kessel befindlichen Wassermasse, welche bei der Verdampfung von 1 Pfund auf je 13 Pfund Wasser stattfand, wobei ungefähr 70 000 Kubikfuß Dampf in Freiheit gesetzt wurden, nicht rasch genug erfolgt zu sein, um die Intensität der Explosionswirkung noch bedeutend zu unterstützen.

3. Es scheint sehr zweifelhaft, ob zur Aufklärung des fraglichen Falles die Hypothese etwas beitragen kann, daß der im Momente der Explosion plötzlich entbundene Dampf große Quantitäten Wassers gewaltsam gegen die nächste Umgebung der ersten Bruchstelle schleudert, und dieses Wasser den Bruch durch seinen Stoß erweitert und so die zerstörenden Wirkungen vergrößert.

Das Journal of Franklin Institute[1]) berichtete über einen mit einer Lokomotive angestellten Versuch, um die Wirkung zu konstatiren, welche das Einpumpen von kaltem Wasser in einen Dampfkessel mit rothglühender Feuerkastendecke haben mag.

Das Sicherheitsventil wurde auf 120 Pfund Druck gestellt und dann die Heizung bewirkt. Bei 90 Pfund Druck kam Wasser aus dem 1 Zoll oberhalb der Feuerkastendecke angeordneten Wasserstandshahn. Die Beobachter verließen hierauf die Maschine, nahmen an einem sicheren Orte Stellung und beobachteten von dort mittelst Fernröhren den Vorgang. Nach ungefähr 20 Minuten strömte Dampf aus dem erwähnten Wasserstandshahn; dieser und ein anderer, 2 Zoll unterhalb der Feuerkastendecke angebrachter Hahn waren offen geblieben. Kurz darauf hörte das Ausströmen des Dampfes aus dem oberen Hahn, vermuthlich in Folge einer Verstopfung desselben, auf. Nach einer weiteren halben Stunde strömte auch aus dem unteren Hahn Dampf aus. Nun wurde durch die Dampfspritze Wasser in den Kessel gepumpt. Unmittelbar darauf sah man Dampf aus dem oberen Hahn, welchen man verstopft geglaubt hatte, entweichen. Das Pumpen wurde fortgesetzt, bis das Wasser aus beiden Hähnen zum Vorschein kam, und dann der Versuch eingestellt.

Bei der Untersuchung zeigte der Dampfkessel keine sichtbare Beschädigung. Hierauf wurde derselbe von Neuem gefeuert und die Beachter begaben sich wieder auf ihren Sicherheitsposten. Bald fing der Dampf an, aus dem Sicherheitsventil zu entweichen; er blies ungefähr 15 Minuten lang ununterbrochen aus, und dann intermittirend. Dampf kam aus dem unteren Probirhahn und aus dem Sicherheitsventil.

Nach weiteren 15 Minuten wurde, da die Decke des Feuerkastens offenbar rothglühend sein mußte, abermals Wasser in den Kessel gepumpt. Das Resultat war, daß die Dampfspannung auf einmal abnahm. Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, daß die Stehbolzen Wasser durchließen. Die Feuerkastendecke zeigte sich verbrannt und etwas bauchig. Die Temperatur des eingepumpten Wassers betrug ungefähr 16° C.

In England, wo die sogenannten Rauchrohr- oder Cornwallkessel in ausgedehnter Verwendung stehen, pflegt man seit längerer Zeit die Rauchröhren, welche äußerem Drucke ausgesetzt sind, derart zu versteifen[2]), daß entweder die Blechtrommeln mit flantschenartig aufge-

---

[1]) April 1872, S. 268, auch Polyt. Journ. Bd. 204, S. 355.

[2]) Nach Engineering, Januar 1872, p. 39. Engineer, Januar 1872, p. 49. Polyt. Journ. Bd. 204, S. 12. (M. Abb.)

bogenen Rändern zusammengenietet, oder aber stumpf aneinander stoßend durch aufgenietete T=Eisen verbunden werden.

Um auch bei älteren Kesseln diese Versteifung vornehmen zu können, bedient man sich am zweckmäßigsten einer vom Oberingenieur der Manchester Steam Users' Association, Herrn L. E. Fletscher, veröffentlichten Konstruktion. Hiernach wird durch eine Art Stehbolzen der zur Verstärkung dienende Winkelring um etwa 1 Zoll englisch von der Rohrwand entfernt aufgenietet, so daß das Kesselwasser zwischendurch zirkuliren kann und ein etwaiges Verbrennen des Bleches an dieser Stelle verhindert wird.

Die Ringe sind, um durch das Mannloch eingeführt und um die Röhren gelegt werden zu können, zweitheilig; die Schenkellänge beträgt etwa 3 und die Stärke $1/2$ engl. Zoll. Je nach Erforderniß werden solcher Ringe zwei oder mehrere über die Oberfläche des Rauchrohres vertheilt.

Diese Verstärkungsringe sind jedenfalls als ein Auskunftsmittel bei zu schwach konstruirten Kesseln zu betrachten, unter der Voraussetzung jedoch, daß die sorgfältige Reinigung der Räume zwischen den Ringen und der Rohrwand regelmäßig erfolgt, da sonst die Sicherheit des Kessels in Folge des sich ansetzenden Kesselsteines desto mehr gefährdet wäre.

R. Johnson trocknet den Kesseldampf, indem er denselben durch ein Rohr hindurchleitet, welches innerhalb des Kessels angeordnet ist[1]).

Eine Lärmpfeife oder Speiserufer ohne Schwimmer und von sehr einfacher Einrichtung wurde von Fr. Millward erfunden und hat sich in Amerika und England rasch Eingang verschafft[2]). Dieselbe entspricht in ihrer Wirkungsweise dem Schäffer= und Budenberg'schen Speiserufer (Jahresbericht VI, 110) und es dürfte schwer halten, zu entscheiden, welchem von beiden der Vorzug gebührt. Der in Fig. 5 (a. f. S.) dargestellte Apparat besteht im Wesentlichen aus einer gewellten federnden Metallplatte von der Art, wie sie bei den Federmanometern angewendet wird; dieselbe hält, wenn keine äußeren Kräfte auf sie wirken, das zur Pfeife führende Dampfventil offen. Im regelrechten Betriebe dagegen steht nur die obere Fläche der Platte mit Dampf, die untere dagegen mit Wasser in Berührung, und erst wenn der Wasserspiegel im Kessel unter seinen festgesetzten Stand sinkt, tritt auch unter die Platte

---

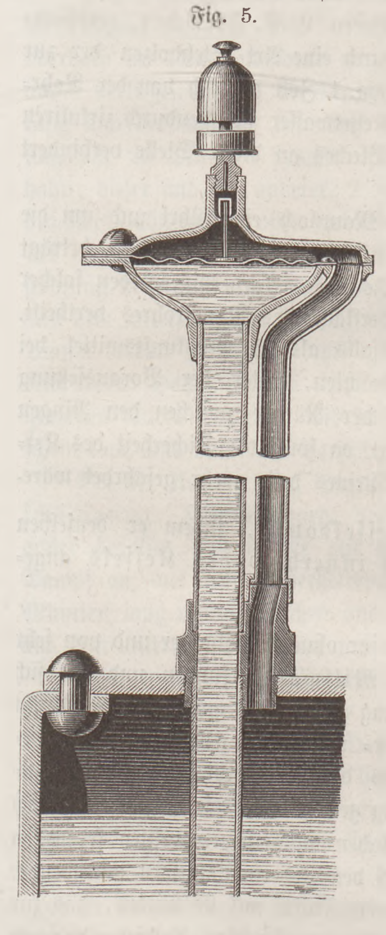
1) Polyt. Journ. Bd. 206, S. 340. M. Abb. Aus Engineer.

2) v. Reiche, Anlage und Betrieb der Dampfkessel. Leipzig, Felix, 1872, S. 173. (Siehe über dieses Buch Absch. VI.)

Dampf, entlastet die Platte von der Wassersäule, welche unter ihr hing, hebt dadurch die Platte und das Ventil und bringt die Pfeife zum Lärmen.

Durch einen Hahn ist man im Stande, das Wasser unter der Platte jederzeit zu entfernen, und so den Apparat auf seine Wirksamkeit zu prüfen, während andererseits alle Mechanismen fehlen, durch welche der Apparat in Unordnung kommen könnte.

Fig. 5.



Die Speise- und Sicherheitsapparate für Dampfkessel werden in solcher Anzahl konstruirt und patentirt, daß wir uns begnügen müssen, sie einfach aufzuzählen, wenn sie nicht durch ganz besondere Vorzüge größere Beachtung erheischen. Namentlich ist es ein hoher Grad von Einfachheit, der allein im Stande sein dürfte, diesem Apparate Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit zu verleihen, den aber fast alle vermissen lassen.

Einen „automatischen Speiseapparat, welcher die Speisepumpe, den Injektor und die Speiseflasche ersetzen soll," konstruirte[1]) Macabies (in Paris). Er besteht aus einem Rezipienten, worin ein zilindrischer Schwimmer mit Hülfe eines Hebels auf einen Schieber wirkt, dessen Kammer mit dem Dampfraum des Kessels und mit der Atmosphäre oder mit dem oberen Theil des Speisewasserbehälters in Verbindung steht. Dieser Schieber läßt den Dampf in den Rezipienten oder sperrt ihn von demselben ab. Das Wasser tritt aus einem höher gelegenen Behälter durch ein Ventil in den Rezipienten und gelangt in den tiefer gelegenen Dampfkessel durch ein zweites Ventil.

---

[1]) Chronique de l'industrie, Oct. 1872, p. 273. Polyt. Journ. Bd. 206, S. 337. M. Abb.

Einen Sicherheitsapparat gegen die Gefahr des Wassermangels empfahl H. Ramet[1]) (in Huy); derselbe soll das Feuer auslöschen, sobald das Wasser unter eine gewisse Höhe sinkt.

Gillet konstruirte einen verbesserten, freilich aber etwas komplizirten Sicherheitsschwimmer für Dampfkessel[2]). Derselbe soll die gewöhnlichen Uebelstände der einfachen Schwimmer, namentlich das zufällige oder absichtliche Festklemmen der Stange in der Stopfbüchse, vermeiden. Er hat deshalb keine Stopfbüchse und ist so eingerichtet, daß der Heizer ihn nicht außer Wirksamkeit setzen kann. Zugleich ist er mit einer Anordnung verbunden, welche die Dampfmaschine von selbst in Stillstand setzt, wenn der Wasserstand zu hoch oder zu niedrig ist. Zeichnung und Beschreibung wolle man in der Quelle nachsehen. Wenn die Konstruktion auch etwas künstlich ist, so scheint sie doch auch wieder manche Vorzüge zu haben; namentlich wird gerühmt, daß die Besorgniß eines langsameren Ganges der Maschine die Aufmerksamkeit des Heizers wach erhalten und sein Augenmerk auf die richtige Wasserhöhe anregen möchte.

Einen Kondensationswasser-Ableiter[3]) sowie einen kombinirten Speisewasserregulator und Lärmschwimmer konstruirte Berryman[4]). Wir verweisen auf die mit Abbildungen versehenen Quellen.

Chillingworth macht darauf aufmerksam[5]), daß unter Umständen durch das Ausblasen aus dem Sicherheitsventil auch das Wasser aus dem Kessel entfernt werden und so eine Explosion herbeigeführt werden könne. Es bildet sich nämlich unter günstigen Verhältnissen ein Wirbel im Dampfraume des Kessels, welcher das Wasser rasch in die Höhe reißt und mit dem Dampfe in großer Menge fortführt. Dies ist namentlich der Fall, wenn der Querschnitt des Dampfrohres verhältnißmäßig zu klein ist und in Folge irgend einer Ursache ein plötzliches Aufkochen stattfindet. Bei Kesseln, welche den Dampf durch einen einfachen Stutzen, statt durch einen Dom mit seitlichem Stutzen zum Betriebe oder auch zum Sicherheitsventil abführen, kann diese Erscheinung besonders leicht eintreten, wie denn über einen solchen Fall auch berichtet worden ist[6]).

---

1) Polyt. Journ. Bd. 206, S. 339. Aus Chronique de l'industrie.

2) Bull. soc. d'encour., Aug. 1872, S. 413. Polyt. Journ. Bd. 205, S. 401. M. Abb.

3) Polyt. Journ. Bd. 206, S. 162.

4) Scientif. American, Sept. 1872, S. 192. Polyt. Journ. Bd. 206, S. 249.

5) Zeitschr. d. Ver. d. Ingen. 1872, S. 256. Polyt. Journ. Bd. 205, S. 487.

6) Ebendas. S. 511 und Bd. 206, S. 240.

Die Abführung des Dampfes durch seitliche Stutzen, oder auch die Anbringung von Blechscheiben im Innern des Kessels vor der Mündung des Rohres (um dem Dampf eine von der Vertikalen abweichende Richtung und geringere Geschwindigkeit zu geben) dürfte sich als Schutzmaßregel gegen diesen Uebelstand empfehlen, der schon durch die Beimischung großer Wassermengen zum Dampf unstreitig sehr nachtheilig wirken muß.

3. Spezielle Apparate für Zuckerfabriken.

G. Hodek konstruirte einen Apparat zur Entfernung der den Rüben beigemengten Steine. Durch die Anwendung dieses „Steinklaubers" wird natürlich allen Schäden, welche durch aus der Waschmaschine kommende Steine an den Reib- und Schneidemaschinen verursacht werden, vorgebeugt. Nach dem vorliegenden Berichte[1]) ist der Apparat sehr einfach, kann an jeder Waschmaschine angebracht werden und bietet überhaupt alle zu erwartenden Vortheile. Bei einem mit dem Steinklauber angestellten Versuche wurden sämmtliche mit den Rüben in die Waschmaschine geworfenen Steine von dem Apparate herausgeworfen, so daß keiner unter die gewaschenen Rüben gelangt. Neben der Leistungsfähigkeit wird von dem Steinklauber Einfachheit und geringer Kostenaufwand gerühmt. Die Konstruktion desselben verhindert das Ausstreuen von Rüben mit den Steinen, nur kleine Rübenstückchen werden mit ausgeworfen. Höchst merkwürdig bleibt die in einem der Versuchsprotokolle erwähnte Thatsache, daß der Steinklauber auch Gegenstände entfernte, welche spezifisch leichter als di Rüben waren, und von denen man hätte annehmen müssen, daß sie den Weg der gewaschenen Rüben hätten nehmen sollen. Diesen Vorzug des Apparates kann man mindestens als einen sehr auffallenden bezeichnen; eine Erklärung dafür giebt das betreffende Protokoll nicht.

In Frankreich widmet man den Walzenpressen eine große Aufmerksamkeit, und zwar hauptsächlich in Folge der Arbeiterverhältnisse. Viele Anwendungen der verschiedenen Systeme haben im Winter 1872 stattgefunden und man ist allmälig dazu gekommen, die Schwierigkeiten zu überwinden oder sich an die Mängel zu gewöhnen, welche dieselben darbieten.

Die Poizot'sche Presse (Jahresbericht Bd. VIII, S. 140, Bd. XI, S. 127) hat eine Verbesserung in der Weise erfahren[2]), daß jetzt damit

---

[1]) Böhm. Zeitschr. 1872, S. 181 ff.
[2]) Journal de fabr. de sucre, XIII, 31.

auch nachgepreßt wird, und zwar unter Anwendung eines eigenthümlich eingerichteten Fülltrichters, in welchem die Rückstände der ersten Pressung mit Wasser gemaischt werden. Zugleich findet in diesem Trichter eine sehr gleichmäßige Vertheilung des Breies auf das endlose Tuch statt.

Die doppelte Pressung geschieht also mittelst zweier über einander stehenden Pressen, ohne irgend eine dazwischen vorkommende Behandlung. Man benutzt den Nachpreßsaft (wie dies bekanntlich seit sehr langer Zeit in Deutschland geschieht) zum Auflaufenlassen auf die Reiben. Zuverlässige Versuche, welche die von dieser Presse geleistete Arbeit nach Menge und Güte genau festzustellen gestatten, und welche Vergleiche zwischen der Ausführung derselben, anderen Pressen gegenüber, möglich machten, sind leider nicht bekannt geworden.

Die Champonnois'sche Presse (Jahresbericht Bd. X, S. 201, Bd. VIII, S. 147, und Bd. IX, S. 126) ist in diesem Jahre in Gemeinschaft mit der Colette'schen (Jahresbericht X, S. 108) angewandt worden, indem man mittelst letzterer die Rückstände unter Zusatz von 0,1 Proz. zweifach schwefligsaurem Kalk nachpreßte. Der Nachpreßsaft geht zur Reibe.

Man will so von Rüben mit 5,6-grädigem Saft (Baumé) 10 Proz. Füllmasse erhalten haben.

Die Colette'sche Presse arbeitet nur bei doppelter Pressung befriedigend; sie wird ebenfalls im Großen angewandt.

Die im Nachstehenden genau zu beschreibende Lebee'sche Presse hat vor allen, wie es scheint, den größten Beifall gefunden; sie ist in einer gewissen Anzahl Fabriken ausschießlich in Anwendung. Auch bei dieser hat sich die Nothwendigkeit des Nachpressens herausgestellt.

Nach den vorliegenden allgemeinen Nachrichten[1]) werden in der nächsten Kampagne die Walzenpressen in sehr vielen Fabriken die hydraulischen verdrängt haben.

An der Colette'schen Presse hat der Erfinder neuerdings noch eine „Verbesserung" in der Weise angebracht[2]), daß er eine besondere Pumpe anwendet, welche die Speisung der zweiten Presse ohne Saugung bewirkt. Es soll dadurch die Möglichkeit hergestellt werden, auch solchen Brei nachzupressen, welcher aus irgend welchen Gründen (wegen natürlicher Zuckerarmuth u. s. w.) mit nur wenig Wasser gemaischt worden ist.

---

[1]) Journal des fabr. de sucre XIII, Nr. 32.

[2]) Journal des fabr. de sucre XIII, Nr. 33.

Ueber die Lebee'sche Walzenpresse erstattete Tardieu einen Bericht[1]). Dieselbe wurde während der verflossenen Kampagne in der Zuckerfabrik Grugies bei St. Quentin versuchsweise aufgestellt und zu ihrer Beurtheilung eine eigene Kommission berufen.

Die Lebee'sche Presse basirt, wie auch die ähnlichen neueren Maschinen, auf demselben Prinzip, wie die von Pecqueur bereits im Jahre 1836 patentirte: der Rübenbrei wird mittelst einer Pumpe in einen Kasten gedrückt, der oben durch zwei bis zur Hälfte in denselben eingesenkte Zilinder geschlossen ist, welche sich gegen einander drehen, und deren Oberfläche für den Saft durchdringlich konstruirt ist, so daß derselbe unter der Einwirkung des Druckes in das Innere der Zilinder gelangt, von wo er durch ein Rohr abgeleitet wird. Dieses Prinzip hat nun nach dem Berichterstatter in Folge der sinnreichen Konstruktion und praktischen Anordnung der einzelnen Theile eine solche Gestalt angenommen, daß der erzielte Effekt alle bisherigen ähnlichen Versuche überflügeln und sichern Erfolg verbürgen soll.

Die Einrichtung der in Fig. 6 in äußerer Ansicht und in Fig. 7 in ihren einzelnen Theilen dargestellten Presse ist nämlich folgende:

Der Kasten, in welchen der Rübenbrei mittelst einer Druckpumpe durch zwei weite Rohre befördert wird, ist unter 45° geneigt, während die in denselben zur Hälfte eintauchenden Zilinder oder Walzen horizontal liegen; der Boden des Kastens ist aus zwei Halbzilindern gebildet, welche sich in einer Entfernung von 25 Mm. an die Oberfläche der Walzen anlegen, so daß für den eindringenden Brei ein überall gleich weiter und allerseits geschlossener Zwischenraum frei bleibt. Die Zilinder, mit je einer Länge von 72 Ztm. und einem Durchmesser von 40 Ztm., bestehen 1) aus einem gußeisernen Gerippe, gebildet aus Quer- und Längsleisten, wodurch der Umfang derselben in rechtwinklige, gleich große Felder getheilt ist, und 2) aus einer filtrirenden Oberfläche von Bronze.

Eben dieser Filtrirapparat bot bei der bisherigen Anwendung der kontinuirlichen Pressen die größten Schwierigkeiten, da die Eigenschaften, welche nothwendigerweise ein solcher haben muß, als Solidität, Härte, Durchdringlichkeit und leichte Reparatur bei allenfälliger Beschädigung, sich schwierig vereinigen lassen.

Lebee theilt die ganze Zilinderoberfläche im Umfange in zwölf Abtheilungen, wovon eine jede die Länge des ganzen Zilinders hat. Diese

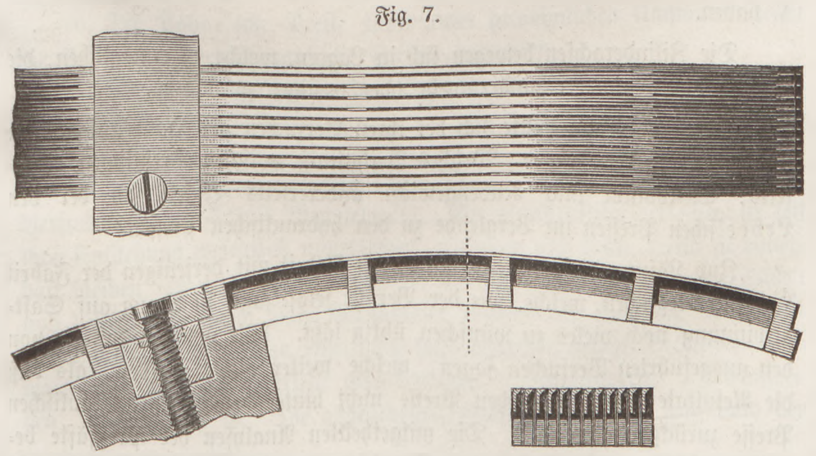
---

[1]) Sucrerie indigène VI, p. 316. Journ. des fabr. de sucre XII, Nr. 50. Notiz siehe Jahresber. XI, S. 159.

einzelnen Abtheilungen bestehen aus einer großen Reihe von bronzenen, der Oberfläche des Zilinders entsprechend gebogenen Stäben, die zu 12

Fig. 6.

Fig. 7.



immer in ein Paquet durch Querleisten zusammengelöthet sind derart, daß zwischen ihnen Fugen von etwa $^1/_{10}$ Mm. offen bleiben. Die ein-

zelnen Stäbe haben den Durchschnitt eines Winkeleisens, wodurch eine Verminderung der Kapillarkraft und in Folge dessen ein leichterer Abfluß des Saftes erreicht wird.

Fig. 7 zeigt ein solches Packet von 12 Stäben mit der ihnen eigenthümlichen Form im Querschnitt, in der Ansicht und im Längenschnitt (in natürlicher Größe). In den beiden unteren Zeichnungen sind zugleich die Querleisten, womit die zwölf Stäbe unter einander festgehalten werden, ersichtlich. Die so konstruirten Packete werden auf das Gerippe des Zilinders derart gelegt, daß die Endquerleisten auf eine Rippe der Walze zu liegen kommen und daselbst mit eingesenkten Schrauben befestigt werden.

Ein jeder der zwei Zilinder trägt gegen 4600 solcher Stäbe; ihre gegenseitige Entfernung beträgt 1 bis 1,5 Millimeter und kann daraus leicht berechnet werden, daß die filtrirende Fläche im ersten Falle 331 Q.-Ztm. und im zweiten 497 Q.-Ztm. entspricht.

Weil die Preßlinge nach der Pressung ziemlich fest an der Oberfläche anhaften, sind zu ihrer Beseitigung an dem Apparate Messer aus Bronze dem Zilinder soweit als möglich nahe angebracht. Diese Messer sind sehr leicht abnehmbar und regulirbar.

Die Drehung der Zilinder wird mittelst Riemen und Riemenscheiben mit Ausrückung und durch ein Schraubenradgetriebe bewerkstelligt; letztere sind nach dem System White konstruirt, so daß die Zähne die Form eines V haben.

Die Zilinderachsen bewegen sich in Lagern, welche es ermöglichen, die Walzen nach Bedarf einander mehr oder weniger zu nähern.

Die Kommission stellte sich bei ihren Versuchen als Hauptaufgabe die Beantwortung der Frage: Welches Verhältniß zwischen Preßlingen einerseits, Saftvolum und Rübengewicht andererseits ergiebt sich bei den Lebee'schen Pressen im Vergleiche zu den hydraulischen Pressen?

Zur Lösung dieser Frage wurde die Arbeit mit derjenigen der Fabrik Grugies verglichen, welche, wie der Bericht selbst sagt, in Bezug auf Saftgewinnung noch vieles zu wünschen übrig läßt. Wir möchten dasselbe von den ausgeführten Versuchen sagen, welche weiter nichts ergeben, als daß die Resultate der Lebee'schen Presse nicht hinter denen der hydraulischen Presse zurückgeblieben sind. Die mitgetheilten Analysen der Preßsäfte beweisen nichts, während die zum Vergleiche benutzte Arbeit mit hydraulischen Pressen durch den Wassergehalt der Rückstände gekennzeichnet wird. Derselbe betrug bei der

	Lebee'schen Presse	hydraulischen Presse
nach der ersten Pressung .	78,1 Proz.	77,4 Proz.
nach der zweiten Pressung	72,5 „	72,5 „

Gleichzeitig wird angegeben, daß die Preßlinge verschiedener anderer Fabriken zwischen 74 und 79,7 Proz. Wasser enthalten.

Es wurden auch Versuche angestellt, Preßlinge beider Pressen nochmals in der hydraulischen Presse auszupressen und dabei aus beiden Arten Preßlingen ziemlich dieselbe Menge Saft erhalten, nämlich 10,6 und 10,8 Liter aus 75 Kil. Preßlingen.

Bestimmungen der Menge des im Safte mit fortgerissenen Breies scheinen nicht ausgeführt worden zu sein; wie denn noch manche Fundamentalfrage unbeantwortet geblieben ist. Die Schlußfolgerungen, welche sich ergeben, sind nach dem Berichterstatter folgende:

1. Die Lebee'sche Presse macht die große Menge an Arbeitern, die das gewöhnliche Preßverfahren beansprucht, entbehrlich.

2. Sie benöthigt keine Preßtücher. (Diese beiden Vortheile bieten auch die anderen nach Pecqueur's Prinzip konstruirten Pessen.)

3. Sie ermöglicht eine schnelle Reparatur bei eventueller Beschädigung der Filtrirfläche.

4. Sie giebt in Betreff der Saftausbeute die gleichen, wo nicht besseren Resultate (wenigstens nach den Versuchen von Quequignon) wie die hydraulische Presse.

5. Der Rübenbrei kann unter Umständen ohne Wasserzusatz verarbeitet werden.

6. Die Lebee'sche Presse kann unter gewöhnlichen Umständen leicht die Arbeit für zwei hydraulische Pressen verrichten.

7. Die Preßlinge sind in der Qualität wenigstens gleich denen vom gewöhnlichen Preßverfahren.

R. Silberschlag berichtete über Martikke's Walzenpresse nach Versuchen in der Fabrik Atensleben[1]). Die Konstruktion derselben ist seit ihrer Entstehung wesentlich unverändert geblieben und kann, wenn sie dauerhaft bleiben soll, auch wenig verändert werden. Sie arbeitet ohne Tücher und besteht aus einem Paar horizontaler Walzen von etwa 0,2 M. Durchmesser und 0,8 M. Länge, einer unterhalb derselben gelagerten Zuführungswalze und den zum Betriebe nothwendigen 6 Zahnrädern, 2 Riemscheiben, Lagern u. s. w. Die angegebenen Größenverhältnisse sind nach den

[1]) Zeitschr. XXII, S. 40.

vielfachen Versuchen des Erfinders nicht ohne konstruktive Nachtheile abzuändern, und von ihnen hängt zum Theil ihre Leistungsfähigkeit ab, wie anderntheils von der Bewegung und von der Weite des Abstandes der beiden Arbeitswalzen. Da letztere Faktoren allein variabel waren, so sind sie es vorzüglich gewesen, die bei den oben erwähnten Versuchsarbeiten abgeändert und geprüft wurden. Exakte, mit Maß und Zahl belegte Aufschlüsse über diesen wichtigen Punkt hat der Berichterstatter leider weder vom Erfinder, noch von den Versuchsanstellern erhalten, ebenso wenig wie über das damit zusammenhängende Erforderniß an Betriebskraft. Letztere wird, wie bei fast allen dergleichen Experimenten, als ein Minimum angegeben [1]).

Was nun die von der Stellung und Geschwindigkeit abhängige Leistungsfähigkeit anbetrifft, so erscheint als ausgemacht, daß diese bei einer Zunahme des Preßrückstandes von 25 bis 30 Proz. der Rüben von 100 bis 300 Ztrn. Rüben in 20 Arbeitsstunden steigt. Eine ähnliche Zunahme tritt aber auch bei dem durch die Presse erzeugten Schaume und den mitgerissenen Fasern ein, da besonders ersterer von der Geschwindigkeit des Druckes abhängt; und während diese übeln Begleiter des Saftes bei der langsamen Arbeit fast verschwinden, betrugen sie bei dem Maximum von 300 Ztrn. etwa 14 Proz. vom zugeführten Brei [2]) und bestanden, im Lebinski'schen Entfaserer aufgefangen, großentheils aus einem zähen Schaume.

An Handarbeit erforderte die Versuchspresse einen Arbeiter, der sie durch Einschüttung des Breies speist. Im praktischen Betriebe könnte sie leicht direkt mit der Reibe verbunden werden, und rechnet man für eine der gebräuchlichen Reiben, welche nicht überanstrengt werden soll, etwa 1000 Zentner täglicher Leistung, so müßten etwa vier solcher Pressen damit verbunden sein. Diese Verbindung läßt sich wohl unschwer herstellen. Der Zuführungskanal liegt nämlich nur 0,5 M. über dem Boden, während die vier gekuppelten Pressen etwa einen Raum von 4 M. Länge und 0,7 M. Breite und Höhe beanspruchen.

Sie brauchen dann weiter keine Hülfe, als andere Maschinen auch. Die Walzen reinigen sich selbst und lassen die Preßlinge seitwärts als lockere Masse fallen, so daß die Verbindung mit einer Maischmaschine und Aufgabevorrichtung für die Nachpressen keine Schwierigkeit hat.

Die obenerwähnten Versuchsresultate sind ohne Wasserzusatz erhalten und es soll ein solcher auf die Arbeit von unwesentlichem Einfluß sein.

---

[1]) Von Martikke auf ⅔ Pferdekraft.

[2]) Marschall fand 4,77 Proz. Fasern durch den Entfaserer aus den Säften hydraulischer Pressen entfernt.

Die bei dem letzten Versuche beliebte, allerdings noch geringe Geschwindigkeit entsprang dem Wunsche, eine möglichst rasch arbeitende Vorpresse zu haben.

Der Berichterstatter betrachtet aus diesem Gesichtspunkte die Werthe, wie sie sich im großen Betriebe stellen dürfen und stellt demgemäß einen Anschlag auf, der gegen hydraulische Pressen für 1000 Ztr. Rüben 3200 Thaler Mehrkosten für die Herstellung der Geräthe nachweist. Dagegen werden die Tücher mit täglich 3 Thlr. erspart und an Rückständen 12 bis 13 Proz. erhalten, eine Menge, von der der Verfasser meint, daß sie etwa der gewöhnlichen doppelten Preßarbeit entspreche, wogegen uns derselbe vielmehr auf ein stattgefundenes sehr starkes Mitreißen von Fasern hinzudeuten scheint. Der Verfasser rechnet ferner beim Maischen 50 Proz. Wasserzusatz vom Gewicht der Rüben, weil der nur auf 50 Proz. (!) abgepreßte klebrige Brei sonst schlecht mit Wasser zu mischen wäre.

Nach Ansicht des Berichterstatters hat daher die Mechanik der Maische noch eine Schwierigkeit zu überwinden, wenn nicht überhaupt diese Presse billiger hergestellt werden kann, um bei langsamerem Gange in (noch!) vermehrter Zahl aufgestellt zu werden. Denn zur vortheilhafteren Arbeit genügt die geringe Tüchererſparniß wohl noch nicht, um auch nur die vermehrte Anstrengung der Motoren bezahlt zu machen, und was die 4 Proz. mehr gewonnenen Saftes anbetrifft, so scheint dem Verfasser dessen Geldwerth noch nicht feststehend genug, um ihn in Rechnung zu stellen.

Wir möchten sogar noch hinzufügen, daß diese 4 Proz. „mehr gewonnenen" Saftes uns noch nicht einmal als feststehend erscheinen, da zu deren Nachweis doch genauere Ermittelungen gehören, namentlich in einem Falle, wie dem vorliegenden, wo die so sehr mangelhafte Vorpressung ein solches Mehr als ganz besonders unwahrscheinlich darstellt.

Der Berichterstatter glaubt nun zwar, daß durch geringeren Wasserzusatz doch noch ein größerer Vortheil für diese Presse sich herausrechnen lassen werde, und sucht dies aus den geringeren Verdampfungskosten 2c. darzuthun. Allein es dürfte doch bei etwa 30 Proz. ersten Preßrückständen — selbst abgesehen von den bei 300 Ztr. Verarbeitung auf 14 Proz. bezifferten Fasern im Safte — sehr mißlich sein, den Wasserzusatz zur Maische zu vermindern und der Erfolg dann jedenfalls in einer Minderausbeute an Saft bestehen. Wir vermögen daher den auf Verminderung des Wassers oder auf Mehrgewinn an Saft basirten Berechnungen kein Gewicht beizulegen und müssen vielmehr den Nachweis wirklicher Brauchbarkeit der Presse von genauen und in allen ihren Einzelnheiten zu beschreibenden Versuchsarbeiten erwarten, wozu freilich wenig Aussicht zu sein

scheint, da der Verfasser sagt, die Erprobung der Presse in Versuchsarbeiten sei als abgeschlossen zu betrachten.

Für die Beförderung des Breies zu den Pressen, besonders für den ununterbrochenen Zufluß auf die Walzenpresse, hat D. Savalle eine besondere Pumpe konstruirt, von der wir nach der uns vorliegenden Quelle[1]) eine äußere Ansicht mittheilen. Diese Pumpe soll auch unverdünnten oder sehr wenig verdünnten, sowie solchen Brei in die Höhe befördern, welcher von gewöhnlichen Rüben stammt und daher Rübenstücke, Schwarten u. s. w. enthält. Die alten Pumpen (mit Kugelventilen) machten einen stückenfreien Brei nöthig, verlangten also die Zentrifugalreiben. Die Savalle'sche Pumpe arbeitet mit (entlastetem) Schieber und zerkleinert selbst die größeren Rübenstücke, so daß sie bei jeder Reibe angewandt werden kann. Nach dem Genannten bildet sie eine nothwendige Ergänzung für alle neueren Saftgewinnungsverfahren, namentlich für die Walzenpressen verschiedener Einrichtung. Die Entlastung des Schiebers ergab sich nach den ersten Versuchen als eine Nothwendigkeit, sobald man höheren Druck auszuüben gezwungen war, da sonst die Reibung des Schiebers den Stillstand oder Bruch der Maschine bewirkte. Bei entlastetem Schieber aber zeigt die Maschine für jeden beliebigen Druck, der bis zu 60 Atmosphären gesteigert wurde, einen vollkommen guten und reibungslosen Gang.

Die Fig. 8 stellt eine einfach wirkende Pumpe dar.

a ist der Pumpenkörper mit dem massiven Kolben;

b der Kasten für den entlasteten, bei *i* sichtbaren Schieber;

c der Breieintritt;

d das Breidruckrohr, welches zu den Pressen führt.

Man kann über *c* einen Behälter anbringen, in welchen der Brei von der Reibe direkt gelangt, oder auch diesen Stutzen mit der Maische für die Preßlinge der ersten Presse in Verbindung setzen u. s. w.

e ist ein Sicherheitsventil, welches bei Ueberlastung dem Brei einen Weg durch *h* öffnet.

f ist die Stange für den Kolben,

g die für den Schieber.

Man sieht, es sind keine Zahnräder vorhanden und die Bewegung kann mittest eines oder zweier Transmissionsriemen erfolgen.

---

[1]) Journal des fabr. de sucre XIII, 37.

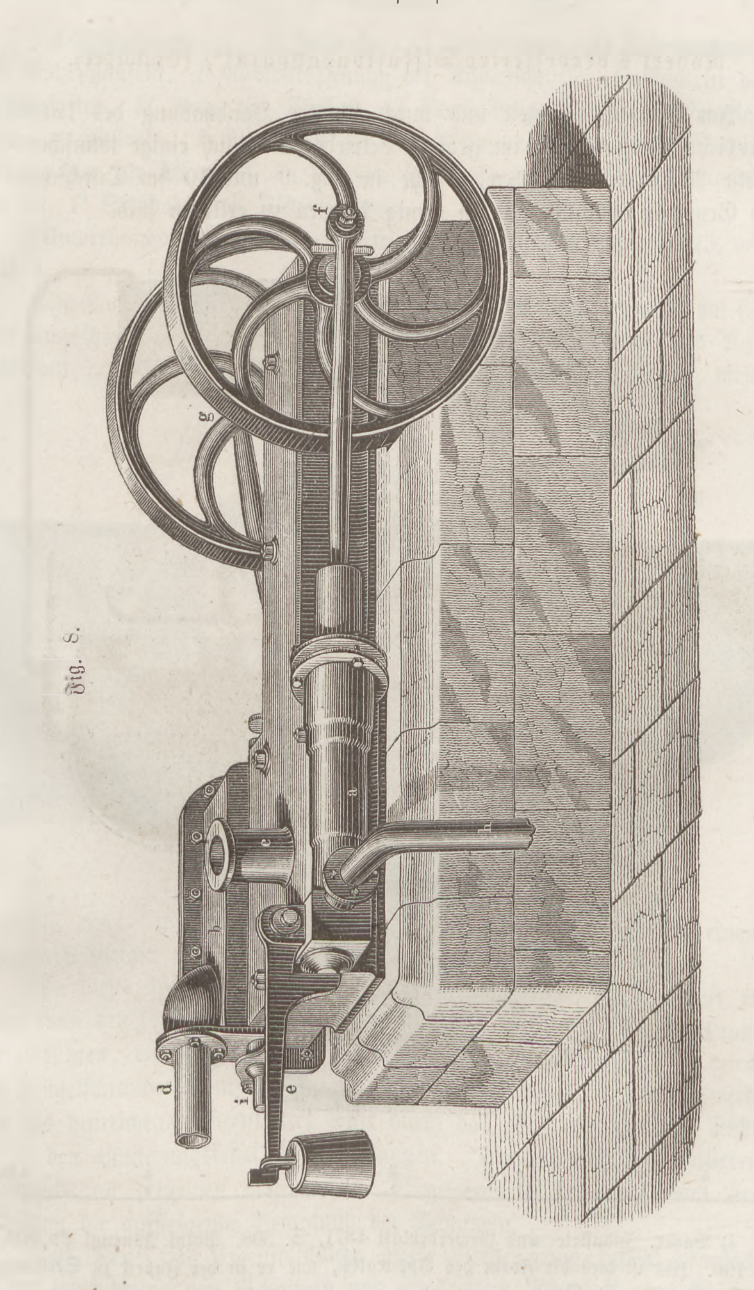


Fig. 8.

Robert's verbesserter Diffusionsapparat[1]) (Einkörper).

Im Verlauf der Zeit und durch längere Handhabung des kontinuirlichen Apparates[2]) im großen Betriebe haben sich einige wünschenswerthe Aenderungen ergeben, welche in Fig. 9 und 10 im Durchschnitt und Grundriß ersichtlich und in wenig Worten zu erklären sind.

Fig. 9.

1) Bayer. Industrie- und Gewerbeblatt 1871, S. 308. Polyt. Journal Bd. 203, S. 190. (Es ist dies die Form des Apparates, wie er in der Fabrik zu Seelowitz im Betriebe ist. D. Red.)

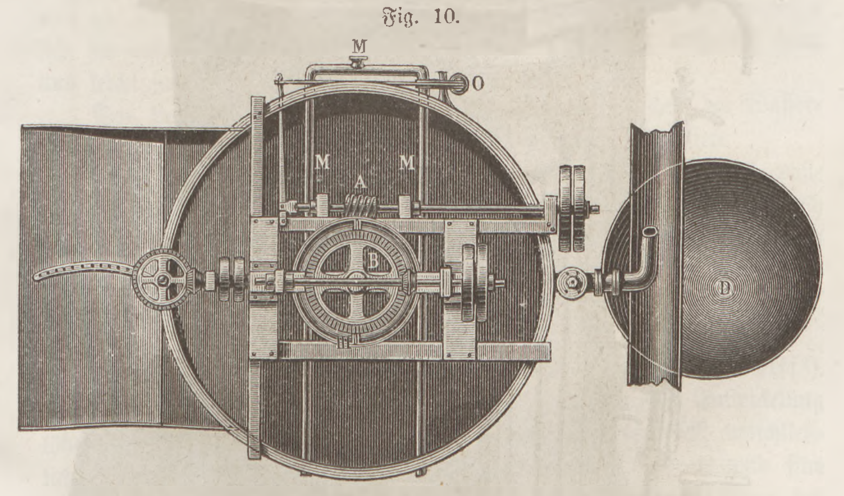
2) S. Jahresber. XI, S. 159.

A Diffusionsgefäß, *B* Füllrohr, *C* Vorwärmer, *D* Scheidepfanne, *E* Rührschaufeln, *F* Austrittsöffnung der Rübenschnitte, *G* Austritt des Dünnsaftes, *H* Rohr für Dicksaft, *J* Vertheilungskonus, *K* Mannloch für das Füllrohr, *L* Mannloch für das Diffusionsgefäß, *M* Wasserrohr, *N* Trichter für Dünnsaft, N_1 Trichter für Rübenschnitte, *O* Wasserstandsmesser, *P* Siebboden, *R* Flügelschraube.

Umdrehungszahl pro Minute von Achse I 30, von Achse II 23, von III 1.

Die Anwendung einer Dampfschlange am Boden des Gefäßes hat sich als unnöthig ergeben, und es ist vorzuziehen, zum Erwärmen und Aufschließen der Schnitzeln sich des siedenden Dünnsaftes zu bedienen; dieser

Fig. 10.



wird in einer entsprechenden Höhe des Gefäßes abgezogen und in einem besondern Gefäße mittelst Dampf erwärmt.

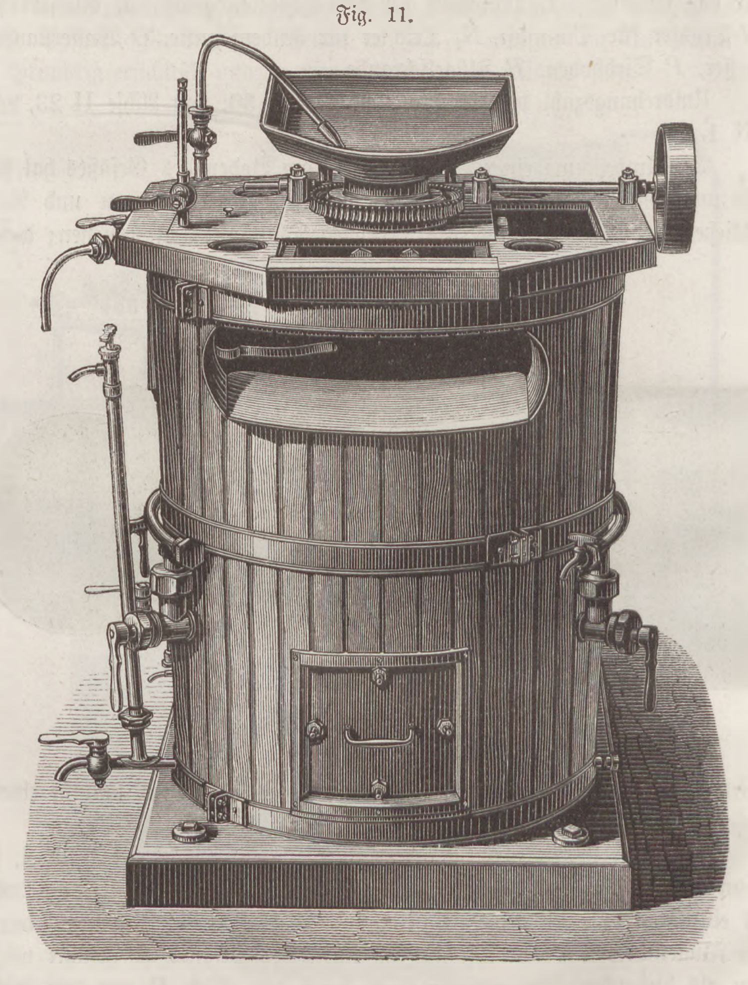
Da dieser Wärmkessel sich oberhalb des Diffusionsgefäßes befindet, so kann man den so erhitzten Saft mit Leichtigkeit in das mittlere Füllrohr *B* einführen, wo er gemeinschaftlich mit den kalten Rübenschnitzeln durch die Flügelschraube *R* in den unteren Theil des Gefäßes *A* geführt wird, um als hinreichend konzentrirter Saft durch das Sieb *P* und das Rohr *H* in den Läuterungskessel *D* zu gelangen. Die äußerlich des mittleren Füllrohrs an denselben angebrachten Flügelarme *E* bewirken durch ihre Stellung die aufsteigende Bewegung der Schnitzeln.

Das Neue und Eigenthümliche dieser Verbesserung besteht demnach in der Einführung von Schnitzeln und erwärmtem Dünnsaft oder Wasser durch ein zentrales Füllrohr und in der Beseitigung der Schlange am

unteren Boden. Alles Uebrige entspricht dem gewöhnlichen, früher beschriebenen Verfahren.

Fig. 11 zeigt den Apparat in äußerer Ansicht.

Fig. 11.



H. Bodenbender[1]) empfahl die Entfernung der Luft und Gase aus den Diffusionsgefäßen mittelst eigener Luftröhren, in derselben Weise, wie solche vielfach auf den Kohlenfiltern angebracht werden. Es vermögen nämlich die auf den Mannlochdeckeln angebrachten Lufthähne dem beabsichtigten Zwecke nur unvollkommen zu dienen, weil sie nicht be-

[1]) Zeitschr. XXII, S. 229.

ständig offen sein können, während die Luftröhren die Gase ununterbrochen ableiten. Man führt zu diesem Zwecke von dem obersten Punkt der Mannlochzarge eines jeden Diffusionsgefäßes ein 6 bis 9 Mm. weites Gasrohr bis etwa $1^1/_2$ M. über den Wasserspiegel desjenigen Gefäßes, aus welchem die Batterie gespeist wird. Sämmtliche an ihren höchsten Punkten vereinigte und nach unten gebogene Rohre münden in ein oben offenes Trichterrohr, welches die mit emporgedrückte Flüssigkeit in einen kleinen Behälter leitet. Auf diese Weise sind die einzelnen Gefäße stets an ihrem höchsten Punkte offen und so jeder sich entwickelnden Luft- oder Gasblase Gelegenheit gegeben, entweichen zu können. Es werden damit aber trotz der angegebenen Höherführung geringe Flüssigkeitsmengen mit hinausgebracht, und zu deren Aufnahme ist das Trichterrohr vorhanden. Es empfiehlt sich, die aufgefangene Flüssigkeit, welche nur wenig Zucker enthalten kann und leicht sauer wird, wegfließen zu lassen.

Das Luftrohr desjenigen Diffusionszilinders, auf welchem der Wasserdruck steht, wird mittelst eines kleinen Hahns jedesmal geschlossen.

Diese Einrichtung hat sich während der Kampagne 1871/72 vollkommen bewährt, und es sind vermittelst derselben die Störungen gänzlich vermieden worden, welche sonst durch das Vorhandensein von Luftblasen in den einzelnen Zilindern vorkommen, und die sich namentlich in mangelhaftem Ueberdrücken zu erkennen geben.

Einen verbesserten Diffusionsapparat empfahl A. C. Wolff[1]). Nach seiner Ansicht entspringen die technischen „jeder weiteren Entwickelung lähmend entgegentretenden“ Mängel des jetzigen Verfahrens fast ausschließlich aus der maschinellen Anlage der Saftgewinnungsapparate und sind nur durch gründliche konstruktive Umgestaltungen, mit Beibehaltung des Grundprinzips, wirksam zu beseitigen. Der Verfasser weist vorzugsweise auf die Erwärmung der Masse, die Temperaturregulirung in der Batterie, die Bewegung des flüssigen Batterieinhalts, das Absüßen der Diffuseure ꝛc. hin und meint, daß der leitende Aufseher nicht im Stande sei, Unregelmäßigkeiten im Betriebe zu vermeiden oder zu beseitigen, Stockungen unschädlich zu machen, Erwärmung und Abkühlung sicher zu führen und überhaupt den Gang des Prozesses unter allen Umständen so weit zu beherrschen, daß ein durchaus günstiges, gleichmäßiges Resultat zu erwarten wäre.

Nach siebenjährigen Erfahrungen hält der Verfasser folgende Modifikationen an der Einrichtung der Diffusionsbatterie für unbedingt geboten:

1. Totale Umgestaltung der Diffusionsgefäßform.

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 584. Böhm. Zeitschr. 1872, S. 460.

2. Direkte Erwärmung der zum Diffundiren angestellten Mischung im Extraktgefäß selbst, ohne die Rübenschnitzeln einer höheren Temperatureinwirkung als im Maximum 56° auszusetzen, nebst Vorrichtung zur Erhaltung einer normalen und durchgängig gleichmäßigen Temperatur von 50° C.
3. Unterhaltung der Temperatur von 50° C. in sämmtlichen gefüllten Gefäßen der Batterie.
4. Beseitigung des Kaltwasser- oder Luftdruckes. zur Beförderung der Säfte; als Ersatz dafür
5. Bewegung der sämmtlichen Säfte in der Batterie durch natürliches Gefälle.

Ein hiernach eingerichteter Apparat soll mit dem verbesserten Verfahren eine Kampagne lang ununterbrochen gearbeitet, und sich einer daneben befindlichen Robert'schen alten Arbeitseinrichtung in allen Richtungen als überlegen gezeigt haben. Die damit erzielten Vortheile sind nach dem Verfasser folgende:

1. Die Konstruktion von Apparaten, in welchen die diffundirende Füllung — in den Gefäßen selbst — durchaus gleichmäßig erwärmt und während beliebiger Zeit in vorgeschriebener Temperatur erhalten werden kann, ohne daß in irgend einem Theile der ganzen Anlage die übermittelten wie angewendeten Temperaturgrade von 40 bis 45° R. überschritten werden.
2. Die Anwendung einer stabilen, in jeder Station zu beherrschenden Temperatur von 40° R., welche gesündere Säfte mit höheren Faktoren erzielen läßt, als die seither praktizirte Temperaturvariation zwischen 70 und 5° R.
3. Vollständige Beseitigung des Druckwassers, durch terrassenförmige Aufstellung niedriger Gefäße, so daß jeder Gefäßinhalt unvermischt erhalten und weiter geführt werden kann, wodurch die vollständige Extraktion, bei einer vortheilhafteren Mischungsproportion in bedeutend kürzerer Zeit und mit kürzerer Batterie, mehr konzentrirte Säfte liefert.
4. Reduktion des nöthigen Wasserquantums auf etwa 40 Proz. des seitherigen Bedarfs.
5. Ein Verschlechtern oder Verderben der Säfte in Folge von Betriebsstörungen, Saftverschleppung, unvollständiger Wärmevertheilung oder Abkühlung kann bei dem gänzlichen Ausschlusse der zersetzenden hohen (über 40° R.) oder niederen (unter 40° R.) Temperaturen nicht mehr statt haben.
6. Eine Anlage von sieben bis acht Gefäßen kann dasselbe Rübenquan-

tum verarbeiten, als eine Diffusionsanlage seitheriger Konstruktion mit 10 bis 12 Gefäßen gleichen Inhalts.

7. Die Anlage gestattet dem Arbeitsführer eine genaue Kontrole zu jeder Zeit und nach jeder Richtung und somit die Möglichkeit, vorkommende Betriebsfehler wie deren Ursachen und Folgen mit Sicherheit zu erkennen und sofort zu beseitigen.
8. Wesentlich geringerer Dampfverbrauch.
9. Das Absüßen einer Batterie beim Abbruch der Arbeit erfordert kaum die Hälfte der Zeit und liefert nur $1/4$ der dünnen Nachsäfte zur Verdampfung.
10. Die Rückstände halten weniger Wasser, dagegen mehr organische Nichtzuckerstoffe, die Textur derselben bleibt mehr kompakt und lassen sich dieselben demnach nachträglich besser entwässern und höher verwerthen.

Wir können natürlich bei den unvollständigen Angaben, namentlich über die Arbeitsweise, nicht beurtheilen, inwiefern diese Vorzüge sicher gestellt sind, und wie namentlich der schädliche Einfluß einer durchweg auf 50° C. erhaltenen Temperatur vermieden wird, wollen aber nicht unterlassen, anzuführen, daß Scheibler nach Kenntnißnahme des Wesens und der Eigenthümlichkeiten des Verfahrens dasselbe der Beachtung dringend empfohlen hat.

Eine „verbesserte" Rübenschnitzelpresse für Diffusionsschnitzeln beschrieb F. H. Richter[1]). Wir verweisen auf die mit Abbildungen versehene Besprechung, aus welcher nicht hervorgeht, daß eine praktische Ausführung der Idee oder gar Erprobung der Presse erfolgt wäre.

Für die Saturation empfahl G. Hodeck die schon vielfach angewandten geschlossenen Saturationspfannen[2]). Dieselben haben einen größeren Steigeraum und sind mittelst der Deckel hermetisch geschlossen, auf welche die 25 bis 30′ hohen Blechschläuche von 2′ Durchmesser aufgesetzt sind. Ein Arbeiter kann bequem sechs bis acht solcher Saturateure versehen, es kommt kein Verspritzen des Saftes vor, man erspart die Hälfte an Fett und die Saturation soll nach Angabe des Genannten in der halben Zeit beendet sein.

Derselbe bezeichnet ferner als höchst wichtig, das Kohlensäureventil in den durch Versuche festzustellenden Zeiträumen allmälig zu öffnen, ohne daß der Schaum zum Schlauche heraussteigt. Gewöhnlich öffne man zu

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 227.

[2]) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 230.

Anfang um eine Windung, nach fünf Minuten abermals und dann nochmals nach fünf Minuten um eben so viel. Man fahre dann fort zu saturiren, bis beim Oeffnen des Butterhahns kein Schaum mit Gewalt herausspritze, worauf man das Kohlensäureventil ganz öffne und bis zur Beendigung der Saturation offen halte.

Der Verfasser beschreibt auch eine einfache Vorrichtung, um in größeren Fabriken, wo mehrere Saturateure zugleich in Arbeit sind, dem Arbeiter die Uebersicht zu erleichtern und eine richtige Arbeit möglich zu machen. Dieselbe besteht in einem an jedem Saturateur angebrachten Zifferblatt mit drei verstellbaren Zeigern, von denen der links stehende der Hauptzeiger ist. Diese Zeiger werden den Zeiträumen, in welchen immer eine Oeffnung des Ventils um eine Windung vor sich zu gehen hat, entsprechend von einander gestellt, nach obigem Beispiel also auf Entfernungen von fünf Minuten. Bei Beginn der Saturation wird der Hauptzeiger mit einer im Lokale befindlichen Uhr übereinstimmend eingestellt und es geben dann die übrigen Zeiger jedesmal die Zeitpunkte an, wann das weitere Oeffnen des Ventils zu geschehen hat. Auf diese Art kann ein Arbeiter bequem, ohne einen Irrthum zu begehen, sechs bis acht Saturateure bedienen.

Durch einfache Signalscheiben, welche jedesmal bei Beendigung der Saturation, sowie wenn die Pfanne entleert ist, passend umgestellt werden, kann man demnach die Arbeit für Füllen, Entleeren und Wiederbeginn des Saturirens übersichtlich und von allen Zurufen u. s. w. unabhängig einrichten.

Das Verfahren, die Knochenkohle mit Brüden- oder Ammoniakwasser zu behandeln[1]), ist von Eisfeldt und Thumb noch weiter ausgebildet und die dazu gehörigen Apparate patentirt, abgebildet und beschrieben worden[2]).

Die Genannten beabsichtigen, mittelst dieses Apparates das Ammoniak auch da anzuwenden, wo keine Rübenverarbeitung stattfindet, sowie stärkere Ammoniaklösungen ohne anderen Verlust als den durch die Undichtheiten des Apparates, zu benutzen und dadurch die Knochenkohle so zu reinigen, daß das Glühen unterbleiben könne (man sehe hierüber weiter unten die Besprechung Bodenbender's unter V, 2), während sogar

[1]) Man sehe über dasselbe und über die Wirkungsweise des ammoniakalischen Wassers Jahresbericht IX, S. 334, und X, S. 286.

[2]) Polytech. Journ. Bd. 206, S. 405. Polytech. Zentralblatt 1872, Lief. 5 (nach dem Bayer. Industrie- und Gewerbeblatt).

der Effekt der Filtration ein besserer sei, als bei der bisher allgemein üblichen Methode.

Der Apparat besteht aus fünf (oder mehr) Gefäßen von den aus Fig. 12 und 13 (s. f. S.) ersichtlichen Dimensionen; doch können diese nach Bedarf größer oder kleiner gewählt, sowie die Anzahl der Gefäße vermehrt werden.

Die zwei runden Kochgefäße *A* und *B* sind ganz gleich eingerichtet. Im Innern derselben befindet sich ein doppelter Blechboden *a* mit Löchern.

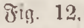
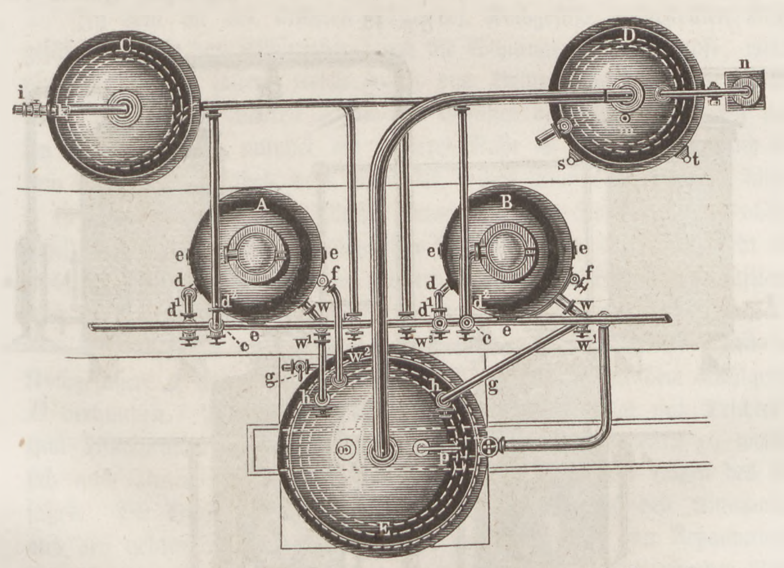


Fig. 12.



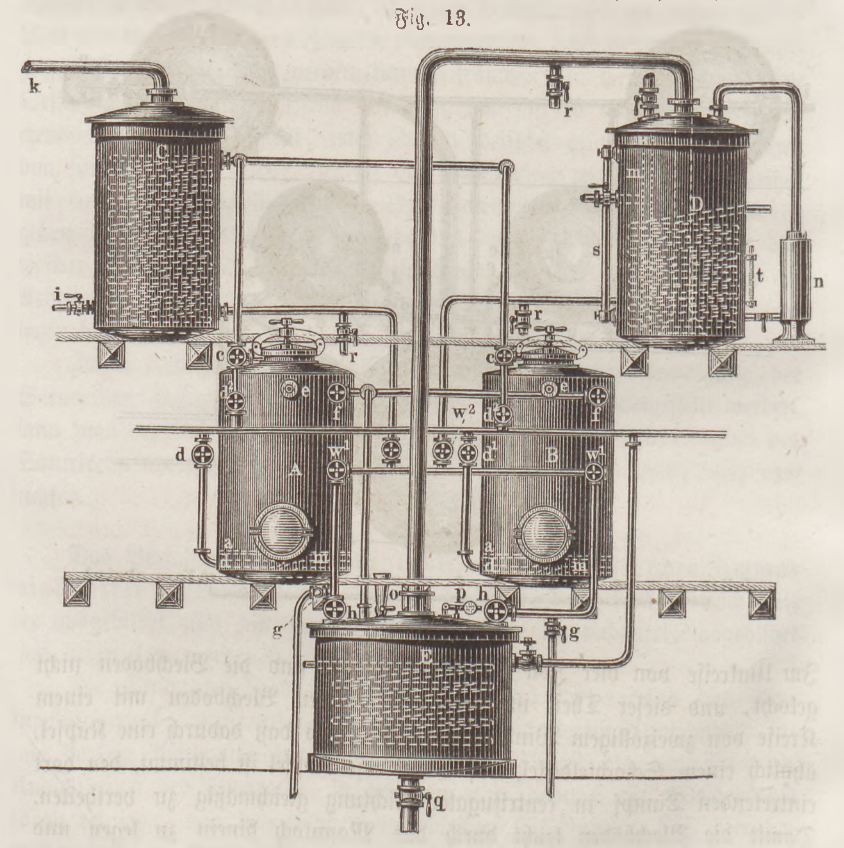
Im Umkreise von vier Zoll um das Zentrum sind die Blechböden nicht gelocht, und dieser Theil ist unter dem unteren Blechboden mit einem Kreise von zweizölligem Winkeleisen eingefaßt, so daß dadurch eine Kapsel, ähnlich einem Schachteldeckel, entsteht. Diese Kapsel ist bestimmt, den dort eintretenden Dampf in centrifugaler Richtung gleichmäßig zu vertheilen. Damit die Blechböden leicht durch das Mannloch hinein zu legen und heraus zu nehmen sind, bestehen sie aus drei oder vier Theilen; sie ruhen auf einem 8 Zoll von der Unterkante des Gefäßes angebrachten Rande von Winkeleisen und müssen immer so eingelegt werden, daß das Loch des oberen auf das des unteren paßt; kleine Stifte in dem Rande und entsprechende Löcher in dem Blechboden sichern das richtige Einlegen. Zwischen beiden Blechböden breitet man ein Sieb von verzinntem Eisendraht

aus, welches 225 Maschen auf den Quadratzoll enthält. Es verhindert, daß Knochenkohle in den unteren Raum fallen kann, und gewährt dem Dampf und dem Wasser den Durchgang.

Unter dem doppelten Blechboden befinden sich zwei Rohre von Eisen, das eine, *d*, zu Dampf, nach oben unter die Kapsel gebogen, das andere, *w*, zum Eintritt und Ablauf des Wassers, nach unten gebogen.

Dicht über dem Blechboden ist ein Mannloch zum Entleeren des Gefäßes; das Mannloch oben auf dem Deckel dient dagegen zum Füllen. An

Fig. 13.



der Seite des oberen Mannloches befindet sich das Brüdenventil *c* zum Durchlassen des Dampfes bei verschlossenem Mannloche. Außerdem sind mit dem Gefäße durch entsprechende Rohrleitungen verbunden das Ueberlaufventil *f* und die Ventile w^1, w^2, w^3 zum Durchlassen der zuzuführenden Flüssigkeiten. Vermittelst der Hähne *g* und der Ventile *h* kann die in dem Gefäße befindliche Flüssigkeit ins Freie oder in das Gefäß *E* abge=

lassen werden. *e*, *e* sind kleine Schaufensterchen zur Beobachtung des Inneren, d^1 und d^2 Dampfventile zum Durchlassen des Dampfes in den unteren oder oberen Raum des Gefäßes.

Das Gefäß *C* ist ein Kochgefäß, in welchem die Schlange von dem zugeführten kalten Wasser umspült wird; dasselbe tritt durch den Hahn *i* ein und fließt bei *k* wieder ab. Die Schlange steht einerseits in Verbindung mit dem Brüdenventil *c*, andererseits mit den Ventilen w^2 resp. w^1 des Kochgefäßes.

In dem an der anderen Seite der Kochgefäße aufgestellten Kühlgefäße *D* fließt das Kühlwasser durch die Schlange. Die Dämpfe, welche verdichtet werden sollen, treten durch das Brüdenrohr *l* in einer Brause durch die in dem unteren Theile des Gefäßes befindliche Flüssigkeit aus. In derselben Tiefe mündet ein anderes Rohr *m* mit Hahnverschluß auf dem Deckel des Gefäßes, dazu bestimmt, reines Wasser eintreten zu lassen. *n* ist eine Vorlage mit in Wasser untertauchendem Rohr aus dem oberen Theile des Kühlgefäßes; es dient zur Aufnahme der in diesem nicht absorbirten Gase und zugleich zur Sicherheit bei etwa eintretender Luftleere. *s* ist ein sogenanntes Wasserstandsrohr und *t* ein Thermometer.

Die Blase *E* mit Dampfschlange ist durch die Ventile *h* mit den Kochgefäßen *A* und *B*, und durch das Brüdenrohr *l* mit dem Kühlgefäße *D* verbunden. Auf dem Deckel befindet sich ein Hahn mit Trichter *o* zum Hineinfüllen von Flüssigkeiten und ein Sicherheitsventil *p*, welches sich nach Innen öffnen kann. *q* ist das Ablaßventil am Boden des Gefäßes. Die Blase dient sowohl zur Wiedergewinnung des Ammoniaks aus den gebrauchten Flüssigkeiten, als zur Darstellung von Aetzammoniak aus Ammoniaksalzen. *r*, *r*, *r* sind Probirhähne an den betreffenden Rohrleitungen.

Betrieb des Apparates. — Die Knochenkohle, welche behufs der Wiederbelebung die übliche Gährung oder Kochen mit Soda, resp. Aetznatronlösung, und die Wäsche passirt hat, wird durch das obere Mannloch in eines der Kochgefäße *A* oder *B* gebracht; sämmtliche Ventile oder Hähne, mit Ausnahme des Hahnes *g*, sind verschlossen. Die Füllung geschieht bis einige Zoll unter *f*. Darnach wird das obere Mannloch geschlossen, und die Knochenkohle durch Oeffnen des Ventiles d^2 von oben nach unten abgedämpft, damit das anhängende Waschwasser möglichst entfernt werde.

Sobald dies geschehen ist, verschließt man das Ventil d^2 und darnach den Hahn *g*, und läßt aus dem Kochgefäße *D* von einer darin vorräthig gehaltenen zweiprozentigen Ammoniakflüssigkeit durch Oeffnen der Ventile w^3 und w^1 so viel in das Kochgefäß, daß die Knochenkohle

damit bedeckt ist, was man durch das Schaufenster *e* beobachtet. Dann verschließt man das Ventil w^3, öffnet das Brüdenventil *c* und beginnt das Kochen durch Oeffnen des Dampfventiles d^1.

Die sich entwickelnden Dämpfe werden in der Schlange des Kochgefäßes *C* niedergeschlagen und treten als ammoniakalisches Wasser durch die Ventile w^2 und w^1 unter den Doppelboden des Kochgefäßes zurück. Da sich der zum Kochen dienende Dampf mit verdichtet, so wächst allmählich die Flüssigkeit in dem Kochgefäße; sobald sie über das Schaufensterchen *e* hinaus tritt, läßt man etwas durch das Ueberlaufventil *f* in die Blase *E* abfließen. Das beschriebene Kochen setzt man eine Stunde lang fort; dann läßt man die Flüssigkeit durch das Ventil *h* in die Blase *E* ab, und wendet von Neuem eine zweiprozentige Ammoniakflüssigkeit an.

Während die Knochenkohle mit dieser wieder eine Stunde lang gekocht wird, treibt man das Ammoniak der in der Blase *E* befindlichen Flüssigkeit ab, indem man das Kühlgefäß *D* in Anwendung bringt. Zum Freimachen des gebundenen Ammoniaks setzt man durch den Trichter *o* Kalkmilch aus einigen Pfunden Aetzkalk zu.

Um das verbrauchte Ammoniak zu ersetzen, ist es nöthig, auch etwas schwefelsaures Ammoniak oder Chlorammonium und Aetzkalk in dem Verhältniß von 4 zu 5 in die Blase zuzusetzen. Die Menge dieser Zusätze richtet sich nach dem Verbrauche von Ammoniak; man produzirt zweckmäßig eine konzentrirtere Ammoniakflüssigkeit und bringt sie durch Verdünnung in dem Kühlgefäß *D* wieder auf 2 Proz. Gehalt. Durch den Probirhahn des Rohres *l* kann man beobachten, ob alles Ammoniak aus der Blase *E* abgetrieben ist, und durch den Probirhahn *r* an dem Rohre zwischen dem Gefäße *D* und dem Ventile w^3 entnimmt man etwas Flüssigkeit und prüft sie durch Titriren mit Schwefelsäure auf ihren Ammoniakgehalt.

Das Kochen der Knochenkohle und die Wiedergewinnung des Ammoniaks wiederholt man so oft, als nöthig ist, um die Knochenkohle vollständig zu reinigen, also bis die Ammoniakflüssigkeit keine organischen Substanzen mehr auflöst. Man findet dies leicht durch Verdampfen eines kleinen Theiles der Flüssigkeit in einem Porzellanschälchen bis fast zur Trockne und Zusatz einiger Tropfen Aetznatronlauge, welche eine Bräunung bewirkt, falls noch organische Substanzen vorhanden sind. Ein dreimaliges Behandeln der Knochenkohle mit Ammoniakflüssigkeit ist bei den Versuchen der Verfasser im Großen genügend gewesen, um die Knochenkohle vollkommen zu reinigen. Schließlich erfolgt ein nochmaliges Abdämpfen der Knochenkohle durch Oeffnen des Ventiles d^2, nachdem alle anderen Ventile außer *h* geschlossen sind. Das Gefäß wird dann entleert,

und die Knochenkohle nochmals einer Wäsche mit destillirtem Wasser unterworfen, welches als sogenanntes Kondenswasser genügend vorhanden ist, wonach sie wieder zum Gebrauche gelangt.

Der Zeitersparniß wegen halten die Verfasser die Aufstellung eines zweiten Kochgefäßes, welches während des Gebrauches des anderen entleert und gefüllt werden kann, für empfehlenswerth.

So ist der Betrieb des Apparates in Zuckerraffinerien und Rohzuckerfabriken; doch findet mit Vortheil in denjenigen der letzteren, welche Verdampfungsapparate besitzen, vorher ein einstündiges Kochen unter kontinuirlichem Zulauf und Ablauf des Brüdenwassers als Vorarbeit statt, zu welchem Zwecke noch ein drittes Kochgefäß hinzugefügt wird, um in ununterbrochener Arbeit bleiben zu können.

Folgende Vorzüge werden von den Verfassern für ihre Methode, der üblichen gegenüber, in Anspruch genommen:

1. Ersparung des größten Theiles der bisher verbrauchten Salzsäure und, bei Anwendung der Gährung, völlige Ersparung der Soda gegen einen geringen Verbrauch von Ammoniak.
2. Ersparung in der Abnutzung der Knochenkohle selbst, indem diese durch Ammoniak nicht angegriffen wird. Nach vorliegenden Resultaten beträgt die Abnutzung 50 bis 60 Proz. weniger.
3. Beseitigung des Glühens und der Nachtheile desselben, als da sind a) die Reduktion des schwefelsauren Kalkes zu Schwefelkalzium, welches mit in die Zuckersäfte übergeht und bei Berührung mit Metallen dunkelfärbende Schwefelmetalle bildet; b) die allmähliche Verbrennung des wirksamsten Bestandtheiles der Knochenkohle, des Kohlenstoffes, wodurch eine öftere Erneuerung des ganzen Bestandes an Knochenkohle nöthig wird.
4. Ersparung des für das Glühen aufgewendeten Feuerungsmateriales und der Löhne dafür.

   Die Gesammtkosten der beschriebenen Methode betragen beispielsweise einschließlich Knochenkohleverlust auf den Zentner Knochenkohle 2,05 Sgr., während sich die der üblichen Methode auf 3,63 Sgr. belaufen.
5. Endlich wird die Kohle besser gereinigt und mithin eine wirksamere Filtration erzielt.

Ueber die Prioritätsansprüche in Betreff der neueren Methoden, in den Schleudern mit Dampf zu decken sprach sich A. Fesca eingehend aus[1]); diesen Auslassungen gegenüber machte

[1]) Zeitschr. XXII, S. 516.

Priew[1]) seine Ansprüche auf die Priorität für Anwendung des Dampfes geltend, worauf A. Fesca unter Anführung der über den Gegenstand stattgefundenen Veröffentlichungen seine Ansicht dahin zusammenfaßte[2]), daß Schröder mit Recht die Priorität auf Schleudern von Füllmasse in Stücken und auf Anwendung des Dampfes als Deckmittel bei den Schleudern dieser Füllmasse zu beanspruchen habe. Hiernach scheine es ihm unerfindlich, wie Priew eine Priorität auf seine Dampfdecke beanspruchen könne. Es gebühre vielmehr die Priorität der Anwendung des Dampfes als Deckmittel beim Schleudern gemaischten Zuckers den russischen Zuckerfabrikanten, welche dies Verfahren schon seit langer Zeit ausführen.

Die Priorität und das Recht auf das Patent werde nach den Grundsätzen der Patentgesetzgebung dem Patentträger zuerkannt, als demjenigen, der zuerst mit der Sache in die Oeffentlichkeit trete; Demjenigen, der vor Ertheilung des Patentes das Verfahren schon, ohne damit in die Oeffentlichkeit zu treten, zur Anwendung gebracht habe, könne nur das Recht auf Anwendung des Verfahrens, nicht aber die Priorität oder das Recht auf das Patent eingeräumt werden.

(Ueber die Fabrikversuche mit diesem Verfahren siehe unter V, 1.)

In Folge der Empfehlungen verschiedener Arten von Dampfdeckapparaten beim Ausschleudern hat Fesca ferner die hauptsächlichste derselben in sachgemäßer und bündiger Weise gekennzeichnet[3]), so daß das bisherige Dunkel in befriedigender Weise gelichtet ist, und man über die Wirksamkeit der einzelnen Vorrichtungen die wünschenswerthe Klarheit erhält.

Wir lassen den Verfasser reden:

„Zunächst muß ich hervorheben, daß der in dem Zirkular[4]) empfohlene Dampfdeckapparat ganz derselbe ist, den Herr Weinrich im Jahre 1871 für seine ersten Versuche mit der Dampfdecke entworfen hatte. Herr Weinrich machte mir damals von der Konstruktion dieses Apparates Mittheilung; ich benutzte von derselben dasjenige, was ich als zweckmäßig daran erkannte, nämlich die Ableitung des von dem eintretenden Dampfe mitgerissenen Kondensationswassers; im Uebrigen aber mußte ich den Apparat verwerfen, weil er durch Zutritt von sehr viel Luft zu dem Dampfe

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 514, Anmerk.
[2]) Zeitschr. XXII, S. 577.
[3]) Zeitschr. XXII, S. 964.
[4]) Von Hartmann und Müller in Magdeburg. Preis des Apparates 25 Thlr.

viel von dem letzteren kondensirte und dadurch einen sehr großen Dampfverbrauch bewirkte."

„Die Lufthaube, welche ich an Stelle dieses Weinrich'schen Apparates konstruirte und seit 1871 bei den Zentrifugen für das Schröder-Weinrich'sche Verfahren anwende und deren Funktionen ich ausführlich beschrieb bei Gelegenheit der Diskussion der Fragen 23 und 24 in der letzten Generalversammlung des Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollverein, spart im Vergleich zu jenem Apparat sehr erheblich Dampf durch Regulirung des Luftzutritts mittelst Kreisschieber. Trotzdem aber ist diese Lufthaube, ebenso wenig wie der Weinrich'sche resp. der im Zirkular der Herren Hartmann und Müller empfohlene Dampfdeckapparat, mit Vortheil zur Dampfdecke auf gemaischten Zucker in Zentrifugen anwendbar, weil beide Apparate eine erhebliche Menge Kondensationswasser, welches sich bei dem Eintritte des heißen Nebels in das Innere der Zentrifugenlauftrommel bildet und als Tropfen heißen Wassers niederschlägt, mit dem zu zentrifugirenden Zucker in Berührung bringen und dadurch das Zuckerkorn stark angreifen, also erheblichen Zuckerverlust bewirken."

„Meine Zentrifugen für das Schröder-Weinrich'sche Verfahren haben nun — wie ich dies auch ausführlich in der letzten Generalversammlung anführte — im Innern der Lauftrommel eine besondere Vorrichtung zur Ableitung dieses sich in der Lauftrommel niederschlagenden heißen Wassers, welche Vorrichtung dieses Wasser beseitigt, bevor es mit dem Zucker in Berührung kommen kann. Ohne diese Vorrichtung würde die Lufthaube mehr Schaden durch bewirkten Zuckerverlust, als Nutzen durch bewirkte Dampfdecke bringen, und ist ganz dasselbe — nur in erhöhtem Maße — bei dem Weinrich'schen resp. dem durch die Herren Hartmann und Müller in ihrem Zirkular empfohlenen Apparat der Fall. Aus diesem Grunde halte ich letzteren Apparat für verwerflich."

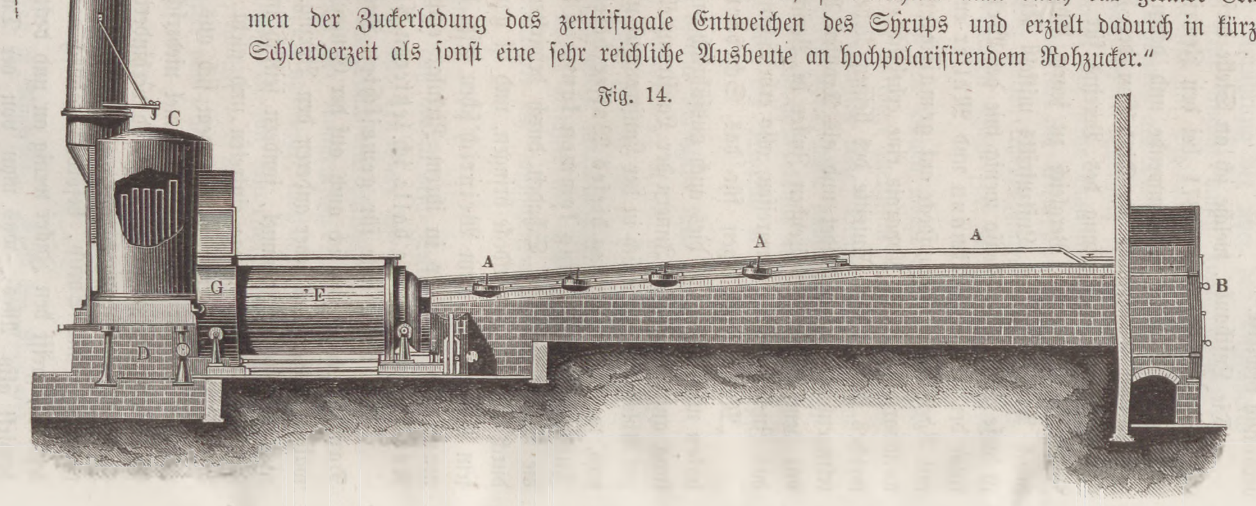
„Als Dampfdecke für gemaischten Zucker gebe ich der russischen Dampfdecke, deren ich auch auf der Generalversammlung eingehend Erwähnung that, vor jeder anderen den Vorzug. Dieselbe läßt den Dampf nicht in die Lauftrommel, sondern seitlich in den Mantel der Sammeltrommel der Zentrifuge eintreten und giebt dadurch sowohl dem durch den Dampf mitgerissenen, wie dem sich aus dem Dampf durch seine Berührung mit der kalten Lauftrommel niederschlagenden Kondensationswasser Gelegenheit zu entweichen, und verhindert hierdurch, daß es mit dem Zucker in Berührung komme. Diese russische Dampfdecke erwärmt zunächst den Zucker und Syrup, befördert dadurch das zentrifugale Entweichen des letzteren, greift den Zucker wenig an und deckt ihn doch sehr gut aus. Sie bewirkt also Alles, was man von der Dampfdecke erhoffen mag, nur

durch Schließen der Sammeltrommel und seitliche Dampfeinleitung — ohne irgend welchen sogenannten Dampfdeckapparat — und zwar mit einer sehr geringen Menge von Dampf."

„Seit Kurzem habe ich bei einer großen Zahl der von mir gelieferten Zuckerzentrifugen die russische Dampfdecke in Anwendung gebracht, und hat dabei die Erfahrung Alles, was ich soeben darüber sagte, bestätigt. Mehr aber noch: sie hat gezeigt, daß diese Dampfdecke auch mit großem Vortheil bei dem Schleudern von Rohzucker — vom ersten bis zum letzten Produkt — anzuwenden ist."

„Giebt man nämlich bei geschlossener Sammeltrommel sehr wenig Dampf, so daß die Sammeltrommel nur 30 bis 35 Grad warm wird, so erleichtert man durch das gelinde Erwärmen der Zuckerladung das zentrifugale Entweichen des Syrups und erzielt dadurch in kürzerer Schleuderzeit als sonst eine sehr reichliche Ausbeute an hochpolarisirendem Rohzucker."

Fig. 14.

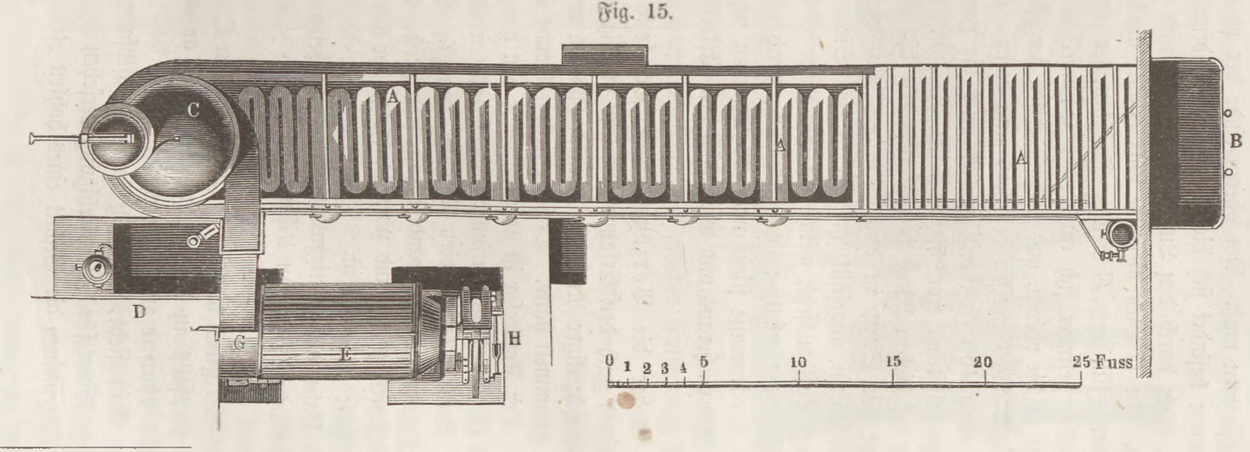


Wir bemerken dazu, daß von anderer Seite auf den Uebelstand aufmerksam gemacht worden ist, daß bei der Erwärmung des Mantels die Temperatur für die Arbeiter eine schwer erträgliche wird; ob sich dieser Uebelstand durch Anbringung einer die Wärme schlecht leitenden Umhüllung der Schleuder wird beseitigen lassen, dürfte des Versuches wohl werth sein.

Von dem Fryer'schen Konkretor, dem Apparat zur Herstellung der Trockenmasse oder trockenen Füllmasse, können wir jetzt die im Jahresbericht V, S. 101 gegebene Beschreibung durch Zeichnungen vervollständigen[1]). Indem wir betreffs des Ganges der Arbeit auf die frühere Besprechung verweisen[2]), lassen wir hier nur die (ziemlich dürftigen) Angaben des Originals über die Einrichtung des Apparates folgen.

Die Fig. 14 stellt den Längenaufriß, die Fig. 15 den Grundriß desselben dar. *A, A, A* sind flache Pfannen, welche

Fig. 15.



[1]) Nach Sugar cane 1872, S. 24. [2]) S. Untersuchungen über die Produkte des Apparates Jahresber. VII, S. 392, IX, S. 350.

durch Scheidewände so getheilt sind, daß der Saft sie im Zickzackwege durchströmen muß. Am oberen Ende der in geneigter Fläche aufgestellten Pfannen befindet sich die Feuerung *B*, deren Gase unter den Pfannen hin, dann durch den Luftheizapparat *C* und endlich in den Kamin streichen. In *C* wird diejenige Luft erhitzt, welche zur Erwärmung des drehenden Zilinders *E* dient. Zwischen der untersten Pfanne und diesem Zilinder befindet sich ein kleiner Sammelbehälter *D*. Der geklärte Saft fließt in die oberen, aus Schmiedeeisen hergestellten Pfannen (während die übrigen aus Gußeisen bestehen) und dann auf dem vorgezeichneten Wege, der etwa 400 Fuß beträgt (während die gerade Längenausdehnung des Pfannensystems nur 50 Fuß ist), bis zum Behälter *D*. Die Konzentration auf diesem Wege beträgt von 10° bis zu 30° Baume. Aus *D* gelangt der Sirup in den drehenden Zilinder *E*, der mit spiralförmigen Eisenblechen angefüllt ist und so den Sirup auf großer Oberfläche der heißen Luft aussetzt, welche ein Ventilator *G* hindurch treibt. Diese, wie der Zilinder erhalten ihre Bewegung durch eine kleine Dampfmaschine *H*. Die Trockenmasse fließt nach 20 Minuten mit einer Temperatur von 90 bis 93° C. heraus und wird nach dem Erkalten vollkommen hart.

Ueber die Vorzüge dieses Trockenapparates sprach sich W. Mein[1]) nach den Erfahrungen sehr günstig aus, welche er (in Egypten) bei gleichzeitiger Arbeit mit einem Zweikörper und zwei großen Konkretoren gesammelt hatte. Derselbe stellt folgende Sätze auf:

Der Konkretor ist überaus leicht von gewöhnlichen Arbeitern zu leiten, und ist Unordnungen oder Schwierigkeiten in keiner Weise unterworfen; als Brennmaterial wird Bagasse benutzt. Die Menge Saft, welche er in Trockenmasse verwandelt, ist sehr groß, das Produkt heller als das des Zweikörpers, und zwar in Folge der kürzeren Zeit, welche der Saft der Hitze ausgesetzt ist.

Unter den dortigen Verhältnissen scheint also der Trockenapparat sehr wesentliche Dienste zu leisten.

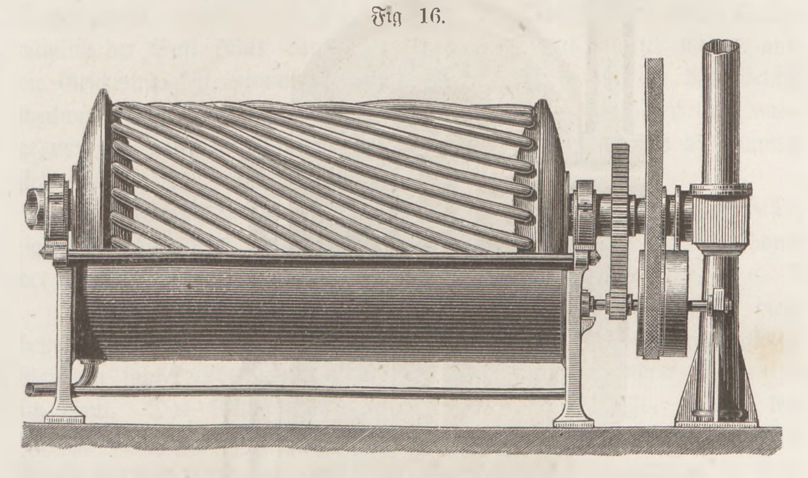
Wir geben hier ferner (nach derselben Quelle) die Abbildung (Fig. 16) der ebenfalls in den Kolonien vielfach angewandten Wetzel'schen Verdampfpfanne zu Zuckerrohrsaft.

Man sieht, daß sich in der Saftpfanne, welche selbst mit einem Doppelboden für Dampferhitzung versehen sein kann, ein Körper dreht, der im Allgemeinen die Gestalt eines hohlen Zilinders hat. Die beiden Böden

[1]) Sugar cane Oct. 1872.

desselben sind hohle Dampfräume und stehen durch eine Anzahl von Röhren mit einander in Verbindung, durch welche ebenfalls Maschinen-

Fig 16.



oder direkter Dampf geht. Die Röhren können gerade oder gebogen sein; im letzteren Falle ist die Verdampfungsfläche bei gleicher Entfernung der Böden größer.

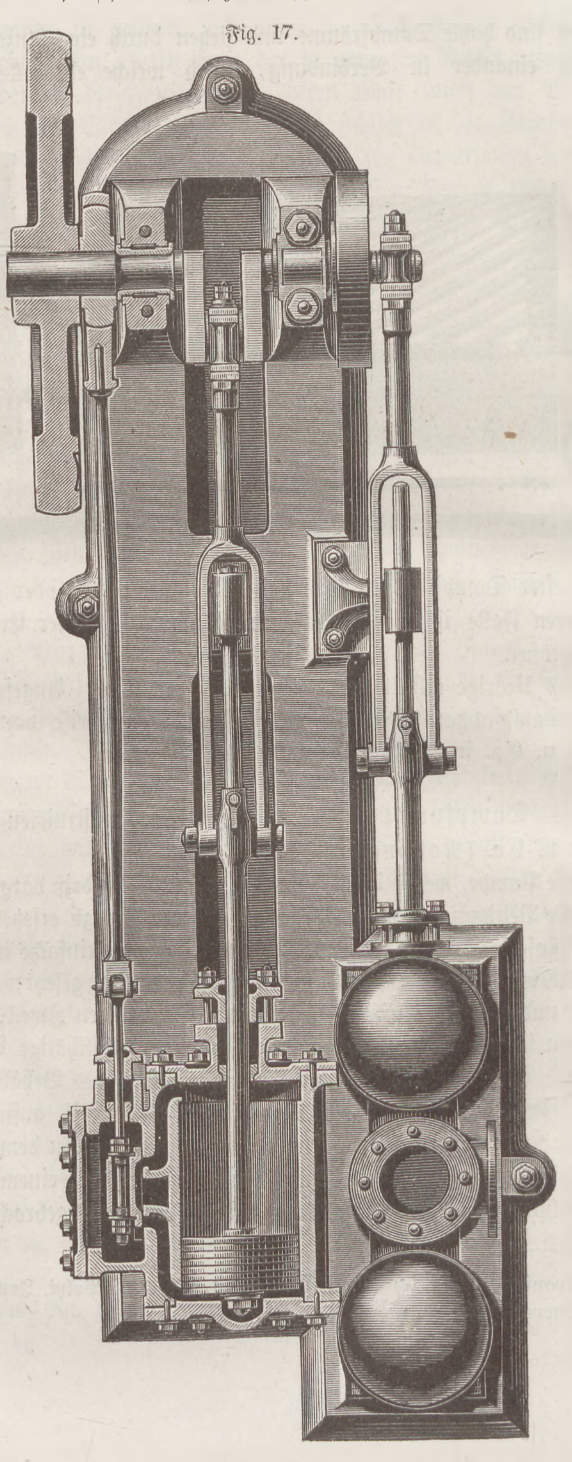
Alles Uebrige erhellt leicht aus der Zeichnung. Angefertigt werden diese Verdampfapparate in der hier beschriebenen Weise von Manlove, Alliott u. Co. in Nottingham und in Rouen.

Eine Dampfpumpe für Zuckerfabriken konstruirten Manlove, Alliott u. Co. (Nottingham)[1]).

Diese Pumpe, welche in Fig. 17 (a. f. S.) im Grundriß dargestellt ist, hat die spezielle Bestimmung, die Saftheber (Monte-jus) zu ersetzen. Die vollständige Maschine begreift zwei solcher Pumpen, wie die einfache in der Fig. 17 dargestellte, und die durch zwei Dampfzilinder in Bewegung gesetzt werden, welche auf eine und dieselbe Kurbelwelle wirken; dies hat den Zweck, jeden Aufenthalt am todten Punkte zu vermeiden und die selbstthätige Arbeit sicher zu stellen. Die Maschine steht zweckmäßig oberhalb des Behälters, welcher den von dem Extraktionsapparat gelieferten Rübensaft aufnimmt, auch kann man sie zum Heben aller Art Sirupe benutzen. In dem Saft- oder Sirupbehälter befindet sich ein Schwimmer, welcher mit einem in der gemeinschaftlichen Dampfzuleitungsröhre beider Zilinder angebrachten Drossel-

[1]) Chronique de l'industrie, Juni 1872, S. 137. Polyt. Journ. Bd. 205, S. 81. Sucrerie indigène VII, 1.

Fig. 17.



ventil in Verbindung steht, und durch den Stand der Flüssigkeiten den Dampfzutritt, mithin auch die Thätigkeit der Maschine regulirt. Steigt nämlich der Saft (oder Sirup), so öffnet sich das Ventil weiter und die Geschwindigkeit nimmt zu, sinkt er aber, so schließt sich das Ventil theilweise und die Pumpe geht langsamer. Ist die Flüssigkeit ganz ausgepumpt, so wird der Dampfzufluß vollständig abgesperrt und die Pumpe steht still.

Der Schwimmer kann auch statt in der zu pumpenden, in der Flüssigkeit befindlich sein, welche die Pumpe geliefert hat und es wird alsdann der Gang nach der Höhe des gehobenen Saftes u. s. w. regulirt.

Die Pumpen sind mit den Field'schen Ventilen ausgestattet; diese bestehen aus zwei Kautschukkalotten, die mit ihren lippenförmig abgeplatteten Rändern sich berühren, so daß die eine als Ventil, die andere als Ventilsitz dient. Das Kautschuk ist durch Metallstreifen gestützt, und in der Bronze- oder Gußkammer befestigt, die eine Kalotte steht an ihrem tiefsten Punkt mit dem Saug- oder Druckrohr, je nach ihrer Bestimmung, in Verbindung. Die Vorzüge dieser Ventile bestehen darin, daß sie auch bei starkem Druck vollkommen gut arbeiten, indem die Lippen nur um so fester gegen einander gepreßt werden, ferner daß sie auch bei Flüssigkeiten, welche feste Körper enthalten, nicht in Unordnung gerathen, und endlich, daß sie von langer Dauer sind, da Sitz und Ventil aus gleichem Material bestehen.

Von diesen Pumpen existiren zwei Größen. Die größten haben einen Pumpenstiefel von 0,1 M. Durchmesser, der Dampfzilinder hat 0,165 M. Durchmesser, und der gemeinschaftliche Kolbenhub 0,2 M. Bei den kleineneren beträgt der Durchmesser des Stiefels 0,075 M., derjenige des Dampfzilinders 0,125 M., der gemeinschaftliche Kolbenhub 0,15 M. Sie sind bereits in mehren französischen Fabriken mit gutem Erfolge eingeführt.

H. Minßen berichtete über die Explosion eines Saftheber**s** (Montejus)[1], welche gewiß sehr lehrreich war, aber leider ein Menschenleben gekostet hat. Der Genannte wurde im September 1871 als Sachverständiger mit zwei Kollegen in eine schlesische Zuckerfabrik gerufen, in welcher auf bisher unerklärte Weise ein Saftheber explodirt war und leider den Siedemeister getödtet hatte, welcher sich zur Zeit der Explosion in der Nähe des Apparates befunden hatte.

Die Aufnahme des Thatbestandes durch Vernehmung von Augen-

[1]) Vorgetragen in der Sitzung des Breslauer Bezirksvereins. Zeitschr. d. Ver. d. Ingen. XVI, S. 255. Polyt. Journ. Bd. 204, S. 510.

zeugen, sowie die Besichtigung des zertrümmerten Gefäßes und der damit zusammenhängenden Röhren, Ventile ꝛc. ergab Folgendes:

Der Saftheber, ein eiserner Zilinder von etwa 1,88 M. Höhe und 0,78 M. Durchmesser, war vertikal in den Boden eines Nebengebäudes der Zuckerfabrik eingelassen und wurde benutzt, um in demselben Zucker mit dem angemessenen Quantum Wasser aufzulösen (!), und sodann diese gesättigte Lösung mittelst Dampfdruck in den Filterthurm hinauf zu drücken. An einem Sonnabend, kurz vor Feierabend, war der Apparat zum letzten Male gefüllt worden und blieb mit dem Inhalt, gegen die sonst übliche Weise, die Nacht hindurch gefüllt stehen. In den frühen Morgenstunden bemerkte der zweite Siedemeister einen brenzlichen, außergewöhnlichen Geruch, welcher ihn bis zu der Ursprungsstätte, eben diesen Saftheber, führte. Um nachzusehen, was die Ursache sei, öffnete er den Lufthahn und statt Luft, wie er erwartete, da die Dampfventile geschlossen waren, floß ein dunkelbrauner, übelriechender Saft heraus. Bei dieser unwillkommenen Erscheinung eilte er nach Verschluß dieses Hahnes auf den Filterthurm und öffnete den Hahn des Steigrohrs, aus welchem ihm ebenfalls dieser dunkle Saft mit brandigem Geruch entgegenströmte und einen Theil des dort befindlichen Behälters füllte. Er verschloß den Hahn ebenfalls und rief den ersten Siedemeister herbei, da er keine Abhülfe wußte, worauf Letzterer sich sofort nach dem Saftheber begab. Kaum hatte er aber das Lokal betreten und eben wollte ihm der zweite Siedemeister nebst dem Maschinenmeister folgen, als eine kolossale Detonation erfolgte, hervorgerufen durch die Explosion des Safthebers, welche den ersten Siedemeister durch den gewaltigen Luftdruck an die Wand schleuderte, so daß derselbe einen Schädelbruch erlitt. Die beiden anderen Personen, welche noch außerhalb der Thür standen, wurden mit der Füllmasse ganz überschüttet, während der gewölbte Boden des Safthebers gerade in die Höhe ging, das Glasdach des Nebengebäudes total zerstörte, das überhängende Dach des 12,5 M. hohen Fabrikgebäudes abriß und einzelne Theile, wie Mannlochdeckel, Bügel und Schraube, weit über die Gebäude hinwegschleuderte.

Die Besichtigung der zerrissenen Theile, welche sorgfältig gesammelt waren, ergab, daß die Haupttrennung im oberen Deckel des Kessels erfolgt war, und zwar war der obere Boden mit unregelmäßigen Stücken des Zilinders abgerissen und der Boden quer eingerissen, während der Mannlochdeckel noch dicht aufgesessen hatte, und nur die Schraube des Bügels wahrscheinlich beim Niederfallen verbogen war.

Das Blech war im Zilinder selbst ganz gesund, überhaupt der Apparat erst in diesem Jahre neu aufgestellt. Die drei Röhren von Kupfer,

von denen eine zum Auflösen des Zuckers, die andere zur Dampfzuführung beim Hinaufdrücken des Saftes benutzt wurde, während die dritte eben das Steigrohr in dem Filterthurm darstellte, waren abgerissen, aber die beiden Dampfventile, soweit man sehen konnte, geschlossen. Die Ansätze der ersten beiden waren mit demselben klebrigen Stoffe gefüllt, wie der Saftheber selbst und das Steigrohr, während die Dampfrohre beide von den Ventilen bis zur Hauptdampfleitung in der Fabrik vollständig reines Metall zeigten.

Es mußte während der Explosion kein Dampf von irgend erheblicher Spannung in dem Apparat gewesen sein, weil die beiden Männer, welche im Moment der Explosion mit der Füllmasse überschüttet waren, selbst an den Augen keine Brandbeschädigung erlitten hatten, auch war den Dampfrohren selbst nach dem Abreißen des Gefäßes kein Dampf entströmt.

Was konnte also die Ursache dieser kräftigen Explosion sein? Die chemische Untersuchung der Masse, welche bereits durch den Chemiker der Fabrik erfolgt war, giebt einen Schlüssel dazu, den der Genannte Zuckerfabrikanten und Chemikern zur Erörterung anheimgiebt.

Es stellte sich heraus, daß die ganze aus dem Saftheber geschleuderte Masse keinen Zucker mehr enthielt, sondern gänzlich zu Caramel geworden war; es mußte also eine Zersetzung des gesammten Inhaltes des Gefäßes stattgefunden haben. Da eine solche nur bei unaufgelöstem Zucker in Verbindung mit Dampf von höherer Temperatur vor sich geht, so ist jedenfalls dem in den Saftheber eingefüllten Zucker zu wenig Wasser zugesetzt worden, so daß ein Theil desselben nicht gelöst wurde. Ob nun die Ventile nicht ganz dampfdicht geschlossen waren, oder auf welche Weise die Zersetzung vor sich gegangen ist, bleibt dahingestellt; es ist jedoch außer Zweifel, daß sich explosive Gase gebildet haben, Kohlensäure durch das Oeffnen des Lufthahns frei geworden ist oder dergleichen. Dampfdruck von so hoher Spannung, um die Explosion herbeizuführen, war jedenfalls nicht vorhanden.

Nach O. Kohlrausch[1]) besteht die Wirkungsweise von F. Nowak's Patentkristallisationssystem mit Heizsystem hauptsächlich darin, daß die bestimmte Temperatur für die Ausscheidung des kristallisationsfähigen Zuckers schichtenweise in den Behältern oder Gruben regulirt und die Heizung allmählich eingestellt wird, sobald die Kristallisation ihren Höhenpunkt erreicht hat.

Mit Hülfe seiner Einrichtung und ziemlich schwerer Kochung hat der

---

[1]) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 318.

Patentträger zum Beispiel aus 216 Ztr. Füllmasse IV. Produktes 30 Ztr. oder 13,8 Proz. Rohzucker producirt, während auf gewöhnlichem Wege bei gleicher Waare nur 5 bis 6 Proz. erzielt worden sein sollen.

Ferner theilt der Berichterstatter von neueren Versuchen noch folgende mit:

Ein Kristallisationskasten wurde mit 240 Ztr. Füllmasse V. Produktes beschickt, welches in ungekochtem Zustande 55 Proz. Polarisation nachwies. Die Masse wurde in der gewöhnlichen Weise wie I. Produkt blank gekocht, dann sechs Wochen nach dem patentirten Verfahren behandelt und dann weitere drei Wochen der festen Körnung überlassen. Es wurden erhalten 24,3 Ztr. oder 10,12 Proz. Rohzucker, während auf gewöhnlichem Wege bei halbjähriger Kristallisationsdauer aus IV. Produkte nur 5 bis 6 Proz. gewonnen worden wären.

Natürlich gewährt das Verfahren noch erheblichere Vortheile und namentlich auch Ersparniß an Raum, wenn man darnach schon das III. und IV. Produkt behandelt. Man kann sowohl die Behälter wie die Gruben mit der erforderlichen Einrichtung versehen und es sollen die Kosten für die Heizung, da man dazu Retourdampf anwenden kann, sehr unbedeutend sein. Auch soll die Anlage selbst nicht sehr kostspielig sein. Als Abfindung verlangt der Patentträger 300 Gulden für jede Fabrik.

Näheres über diese offenbar einfache Heizvorrichtung ist im Berichte nicht angegeben.

Eine Vorrichtung zur Herstellung von Preßzucker ließen sich E. Piedboeuf und S. Hurtzig patentiren[1]). Wir verweisen auf die Quelle.

4. Verschiedene Maschinen und Geräthe.

Im I. und II. Jahresbericht (S. 429) haben wir auf die Feuerlöschung mit Dampf aufmerksam gemacht, die schon 1833 von Waterhouse versucht worden ist. Die unzweifelhaft gute Methode, die sich ganz besonders auch für Zuckerfabriken durch die große Leichtigkeit, mit der sich die erforderlichen Einrichtungen treffen lassen, sowie durch die Sicherheit des Erfolges empfiehlt, scheint bisher nicht die verdiente Beachtung ge-

---

[1]) Bayerisches Ind. u. Gewerbeblatt. Polyt. Zentralbl. 1872, S. 179. Auch Böhmische Zeitschr. 1872, S. 155. (Ohne Abb.) Zeitschr. XXII, S. 597.

funden zu haben. Ein Bericht von Weidenbusch[1]) macht jetzt wiederholt auf diese Löschmethode aufmerksam und erzählt folgenden Fall, welcher deutlich beweist, daß der Dampf, wo er sich in der erforderlichen Weise anbringen läßt, den Vorzug vor allen anderen Feuerlöschmitteln und namentlich vor den stets ziemlich verwickelten und im Augenblick des Bedarfs leicht versagenden besonderen Wasserleitungen verdient. Der Genannte berichtet nämlich über folgenden Fall:

Ein Fabrikgebäude von etwa 60 M. Länge und 10 M. Breite bestand aus einem Erdgeschoß und einem davon durch einen Boden getrennten Dachraum. Dieser war mit mehren Tausend Zentnern Lumpen, Spänen, Lederabfällen 2c. angefüllt und in ihm brach in der Nacht Feuer aus, welches erst gegen 2 Uhr Morgens bemerkt wurde, als die halbe Länge des Daches schon in Flammen stand. Da die Lage des Gebäudes eine ganz isolirte war, so verging mehr als eine Stunde, bis die Spritzen der Nachbarorte erschienen, und das Feuer fand unterdessen in den höchst ungenügenden Löschvorrichtungen der Fabrik so wenig Widerstand, daß dann schon der ganze Dachstock in vollen Flammen stand, eingestürzt war und das Feuer bereits das Erdgeschoß an zahlreichen Punkten ergriffen hatte, dessen Wände bald vielfach zertrümmert und von der Löschmannschaft in Angriff genommen wurden. In diesem Lokal war eine Dampfkocherei eingerichtet, deren Dampfkessel jedoch vom Hause getrennt und seit 7 Uhr Abends außer Betrieb war. Dieser wurde nun, nachdem das Feuer schon etwa 2½ Stunden gewüthet hatte, durch ein starkes Holzfeuer in Betrieb gesetzt, und nachdem ein beherzter Zimmermann in das brennende Haus eingedrungen war und mit der Axt die Leitung, welche aus gußeisernen Röhren bestand, an der ersten besten Stelle durchgehauen hatte, der Dampf angelassen, und zwar gegen den Willen und Befehl des obersten Verwaltungsbeamten des Bezirkes, welcher das Einreißen des ganzen Hauses bereits angeordnet hatte. Der Erfolg war ein nahezu augenblicklicher! Der Raum, mit Dampf gefüllt, welcher unter starkem Druck ausströmte, verdüsterte sich alsbald, es erlosch ein Glutherd nach dem anderen und selbst die Lumpenhaufen des Dachstockes, welche unter freiem Himmel brannten, erloschen in Dampf gehüllt mehr und mehr, so daß eine halbe Stunde nach Eintritt des Dampfes alle Gefahr beseitigt war.

Dieser Fall ermahnt deutlich zur Benutzung der vorhandenen Dampfleitungen, um daran in irgend einer passenden Weise an den gefährdeteren Stellen offene Ausmündungen anzubringen, die durch Ventile so abgeschlossen bleiben, daß letztere unter allen Umständen leicht von außen zu-

[1]) Polyt. Journal Bd. 206, S. 414. Zeitschr. XXIII, S. 48.

gänglich und bei ausgebrochenem Feuer schnell geöffnet werden können. Wir machen noch darauf aufmerksam, daß die Einrichtung gegen die Einwirkung des Frostes, gegen Muthwillen u. s. w. geschützt sein muß, und daß, was auch bei Stillstand der Fabrik nicht schwer halten wird, für rasche Dampferzeugung durch einen dafür stets bereiten Kessel Sorge zu tragen ist. Die Vorzüge einer solchen Sicherheitseinrichtung sind zu einleuchtend, und die erforderlichen Mittel zu einfach, als daß es geboten schiene, darüber ein Mehres zu sagen.

Einige Erfahrungen über die mechanischen Anwendungen des vulkanisirten Kautschuks entnehmen wir einer Abhandlung von J. Syme, welche in einer Sitzung des schottischen Ingenieurvereins vorgetragen wurde, und von der uns ein Auszug vorliegt [1]).

Was die Anwendung dieses Materials zu den Klappventilen der Kondensationsmaschinen betrifft, so nimmt man ziemlich allgemein an, daß die Klappen aus reinem Kautschuk, welcher auf dem Wasser schwimmt oder beinahe schwimmt, die besten seien. Aber der Verfasser weist nach, daß andere Ursachen einen entscheidenderen Einfluß auf die Dauer dieser Organe ausüben, als die Reinheit des Materials, z. B. die schlechte Konstruktion des Ventilsitzes oder Deckels, die Anwendung eines zu großen Druckes, oder die Einwirkung einer zu großen Quantität als Schmiermittel dienender, dem Wasser beigemengter Stoffe. Man muß namentlich vermeiden, die Einfassung im Verhältniß zur Klappe oder der Oeffnung der Scheidewand zu groß zu machen. Der Verfasser schließt aus seinen Versuchen, daß für reines, kaltes und fettfreies Wasser der reine Kautschuk der beste ist, und daß derselbe bei einem kreisrunden Ventile nicht weiter als um den Betrag seiner Dicke über den Rand der Klappe hinausgehen darf.

Die Untersuchung einer ganzen im Besitze des Verfassers befindlichen Sammlung von gebrauchten Ventilen bestätigt ferner die Erfahrung, daß die runden Ventile um ihre Mitte beweglich sein müssen, wenn sie sich nicht durch Aufschlagen auf die Stäbe des Sitzes rasch abnutzen sollen, sowie, daß solches Kautschuk sich zu diesem Zwecke am besten eignet, welches ein spezifisches Gewicht von 1,15 bis 1,23 besitzt und welches also mit einer metallischen Substanz versetzt ist. Es scheint, als ob reines vulkanisirtes Kautschuk sich namentlich in ölhaltigem Wasser schneller abnutzt, als

---

[1]) Polyt. Journ. Bd. 205, S. 281. Nach Bull. de la soc. d'encour., Juni 1872, p. 301.

solches, welches eine feste Substanz enthält, auf die das Oel ohne Wirkung ist.

Was die Anwendung des Kautschuks als Packung für Dampfmaschinen betrifft, bei denen der Dampf fette Substanzen mit sich führt, so machen die hierauf bezüglichen Beobachtungen des Verfassers die rasch zerstörenden Wirkungen klar, welche eine hohe Temperatur und Spannung auf den besten vulkanisirten rothen Kautschuk ausüben. Ein ursprünglich 0,0015 M. dickes Stück bester Qualität hatte z. B. bei einer Verbindung der Dampfzuleitungsröhren eines Dampfmaschinenpaares von 750 Pfd. Kr. gedient, und zwar unmittelbar unterhalb der Stelle, an welcher bester Wallrath als Schmiermittel angewendet wurde. Die Spannung im Dampfkessel betrug 2,811 Kil. und in dem mit geringer Spannung arbeitenden Zilinder 0,632 bis 0,710 Kil. per Quadratzentimeter. Unter diesen Umständen hatten 3 oder 4 Monate genügt, um den Kautschuk bis auf die Bolzen, und 6 Monate, um ihn gänzlich abzunutzen. Packungen von gleicher Dicke für die Deckel des Zilinders von höherer Spannung, die jedoch von der Schmierbüchse weiter entfernt lagen, hatten 6 bis 9 Monate ausgehalten, ehe sie nur bis zu dem Bolzen abgenutzt waren; andere, welche bei Zilindern von minder hoher Spannung, also unter niedrigerer Temperatur dienten, hatten zwei Jahre und darüber ausgehalten.

Bei Speiseventilen finden sich vielfach sehr verfehlte Einrichtungen, welche das Kautschuk bis über seine Elastizitätsgrenze anstrengen, was durchaus zu vermeiden ist. Der Verfasser schlägt daher vor, die Ventilsitze mit runden Löchern zu versehen, so daß ihre Oberfläche den Druck des Kautschuks aufnehmen, ohne einzuschneiden. Ueber die Kautschukscheibe solle man dann einen Hut aus Bronze decken, welcher mit einer Spindel versehen ist, die in der Mitte des Sitzes gleitet und als Führung dient. Ueber den Metallhut ist dann noch ein Kautschukring geschoben, welcher die Bestimmung hat, den Stoß des Ventiles bei seiner Hebung zu mildern. Der Verfasser empfiehlt für diesen Zweck Kautschuk von 1,47 bis 1,63 spezif. Gewicht.

Für ringförmige Packungen der Pumpenkolben empfiehlt der Verfasser die Anwendung von zwei Kautschukringen, welche in zwei auf der Drehbank in die Seitenfläche des Kolbens gearbeiteten Rinnen von 0,022 M. Tiefe liegen. Diese Rinnen stehen mit zwei von der Oberfläche des Kolbens bis zur unteren Rinne in denselben gebohrten Löchern in Verbindung, so daß der Druck der in der Pumpe stehenden Wassersäule sich bis zur hinteren Wand der Packungsringe fortpflanzt und diese Ringe gegen die Röhrenwand andrückt, selbst wenn sie sich bereits bis auf 0,022 und

0,006 M. Dicke abgenutzt haben. Der Verfasser beobachtete, daß der Kautschuk auf solche Weise bei der Luftpumpe einer 60pferdigen Kondensationsmaschine seinen Dienst $3\frac{1}{2}$ Jahre mit vollkommenem Erfolge versah. Wenn das Wasser heißer und mit fetten Substanzen stärker imprägnirt ist, so muß man dichteren Kautschuk anwenden, der eher im Stande ist, diesen Substanzen, welche ihn aufzulösen streben, Widerstand zu leisten.

Für die beste Art der Anlage von Blitzableitern gab J. Henry ausführliche praktische Anleitung. Wir müssen auf das Original verweisen.

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 359, nach der D. Bauzeitung, aus den Essays on Meteorology von Prof. Henry, im American Journal of sciences and arts.

IV.

Chemisches.

1. Chemie der Zuckerarten und verwandten Körper.

Ueber die Beziehungen der Drehungsfähigkeiten organischer Körper veröffentlichte F. W. Krecke eine umfangreiche Abhandlung [1]), auf welche zu verweisen wir uns hier begnügen müssen. Dieselbe verfolgt den Zweck, einiges Licht auf die Beziehungen zwischen der Drehungsfähigkeit und der Molekularzusammensetzung der Körper und die Veränderungen der Moleküle unter dem Einfluß chemischer und physikalischer Kräfte zu werfen.

Scheibler berichtete [2]) über die schön krystallisirende, luftbeständige, weder verwitternde, noch hygroskopische Traubenzucker-Chlornatrium-Verbindung $2\ C_{12}H_{12}O_{12}, NaCl + 2\ HO$, zur Titerstellung der Fehling'schen Lösung. Man erhält dieselbe, wenn man möglichst dextrinfreien Traubenzucker verwendet und die konzentrirte Kochsalz-Traubenzuckerlösung lange Zeit stehen läßt. Die Lösung pflegt nach einiger Zeit eine Schimmelbildung zu bekommen, und an derselben finden sich dann weiße, an Pilzfäden in der Flüssigkeit schwebend, prachtvolle, allseitig ausgebildete Kristalle; der größere Theil aber findet sich am Boden des Gefäßes.

Die Destillationsprodukte des Zuckers mit Kalk untersuchte Benedikt [3]).

Indem wir in Betreff der chemischen Beziehungen zwischen dem Aceton

[1]) Aus dem Archives Néerlandaises im Auszuge in Ztschr. XXII, 344 ff.
[2]) Chem. Zentralbl. 1872, Nr. 44, S. 692.
[3]) Ann. d. Chem. u. Pharmac. 1872, 5 u. 6, S. 303. Ztschr. XXII, S. 355. Chem. Zentralbl. 1872, Nr. 43.

und dessen Zersetzungsprodukten auf die Abhandlung verweisen, erwähnen wir nur, daß die Menge der bei der Destillation des Zuckers mit Kalk auftretenden flüssigen Zersetzungsprodukte, verglichen mit den gleichzeitig entwickelten Gasmengen, sehr gering ist. Man wird nach dem Verfasser der Wahrheit am nächsten kommen, wenn man annimmt, der Zucker zersetze sich unter diesen Umständen nach folgender Gleichung:

$$C_6H_{12}O_6 = C_3H_6O + 2\,CO_2 + CH_4 + H_2O.$$

Aus dem primär gebildeten Aceton entständen dann durch Einfluß der Basis aus dem sich sehr hoch erhitzenden Gemisch die vom Verfasser näher beschriebenen Produkte, die aus mehren Molekülen Aceton durch Wasserverlust gebildet sind. Die am höchsten siedenden Antheile, die nicht näher untersucht werden konnten, mögen noch höhere Kondensationsprodukte dieser Art enthalten. Ist die Zersetzung des Zuckers durch Kalk einmal eingeleitet, so schreitet sie schnell fort, und selbst die beste Kühlung verhindert nicht, daß die entweichenden Gase einen Theil der flüssigen Destillationsprodukte mitreißen und man dadurch Verluste erleidet. Die Kalkrückstände sind überdies von Kohle durchsetzt und grau. Läßt man das entwickelte Gas durch Wasser und Aetzlauge streichen und fängt es in einem Gasometer auf, so hat es seine frühere Eigenschaft, beim Anzünden zu leuchten, verloren und brennt mit weingeistartiger Flamme. Es besteht dann wesentlich aus Sumpfgas und etwas atmosphärischer Luft.

H. T Brown fand [1]) bei der Zersetzung einer wässerigen Traubenzuckerlösung durch den elektrischen Strom unter den sich entwickelnden Gasen außer Wasserstoff und Sauerstoff auch Kohlensäure und Kohlenoxyd; in der Lösung selbst fand sich Aldehyd, Essigsäure und etwas Ameisensäure.

H. Schwarz fand [2]), daß sich aus Auflösungen von Zucker in mit Salzsäure vermischtem Alkohol nach einiger Zeit ein in undeutlichen Warzen krystallisirter schön weißer Absatz in beträchtlicher Menge bilde, welcher sich leicht als reinster Traubenzucker zu erkennen gegeben habe. Während also in der Wärme linksdrehender Invertzucker erhalten werde, der sich erst durch das Licht nach längerer Zeit in Traubenzucker verwandele, scheine in der alkoholischen Lösung und in der Kälte direkt Traubenzucker zu entstehen, den man durch Abwaschen mit neutralem Alkohol rein erhalten könne. Besser noch zerreibe man ihn damit, filtrire, wasche aus und trockne; man

---

[1]) Chem. News 25. 249. Chem. Zentralbl. 1872. 70. Ztschr. XXIII.. S 54.

[2]) Polyt. Journal Bd. 205, S. 427. Oesterr. Ztschr. 1872, S. 703. Ztschr. XXIII, S. 54.

erhalte dann ein vollkommen reines Produkt, das man als Normalsubstanz bei den Maßanalysen verwenden könne.

Ueber eine neue, von den Zuckern abzuleitende organische Base berichtete G. Bouchardat[1]). Durch Einwirkung von Ammoniak auf die Chlorwasserstoff- und Bromwasserstoffäther des Dulcits, $C_{12}H_{14}O_{12}$, erhielt der Verfasser eine starke alkalische Base, das Dulcitamin, $C_{12}H_{15}NO_{10}$. Die Chlorwasserstoffverbindung dieser Base erhält man, wenn man 1 Theil Chlorwasserstoffdulcitan, $C_{12}H_{11}ClO_8$, mit 10 Theilen Alkohol, der mit Ammoniak gesättigt ist, 6 Stunden lang auf 100° erhitzt; diese Verbindung bildet lange Nadeln und entsteht nach der Gleichung

$$C_{12}H_{11}ClO_8 + H_2O_2 + NH_3 = C_{12}H_{15}NO_{10}HCl$$

durch einfache Addition; sie ist in Aetheralkohol sehr wenig, in Alkohol und Wasser dagegen sehr leicht löslich. Die wässerige Lösung ist neutral gegen Lackmuspapier und besitzt einen kaum zuckerartigen Geschmack. Mit Silberoxyd und Wasser geht das Chlorhydrat in freies Dulcitamin über. Dasselbe verdrängt das Ammoniak aus seinen Verbindungen, bläut Lackmuspapier lebhaft, zieht Kohlensäure aus der Luft an und wird durch Abdampfen seiner Lösung in Form eines kristallisirbaren, sehr dicken Sirups erhalten; es bildet mit Säuren schwer kristallisirbare neutrale Salze. Die Base ensteht auch durch Einwirkung von Ammoniak auf Zweifachchlor- oder Zweifachbromwasserstoffdulcit, nicht aber aus dem Vierfachbromwasserstoffdulcitan. — Das Chlorwasserstoffdulcitamin giebt mit Platinchlorid ein in Wasser und absolutem Alkohol sehr leicht lösliches, in Aether unlösliches Platindoppelsalz, $C_{12}H_{15}NO_{10}HClPtCl_2$, welches beim Erhitzen schmilzt und dabei Dämpfe entwickelt, deren Geruch zu gleicher Zeit an verbrannten Zucker und verbranntes Horn erinnert. Mit Goldchlorür existirt ebenfalls ein Doppelsalz, welches indeß schwer kristallisirbar ist. Das Dulcitamin steht in Folge aller seiner Eigenschaften dem Glyceramin, $C_6H_9NO_4$, sehr nahe, und auch die Bildungsweise beider Körper ist die gleiche. Hierdurch sind neue Beziehungen zwischen dem dreiatomigen Alkohol, dem Glycerin und dem sechsatomigen Alkohol, dem Dulcit, aufgedeckt.

Die Kontraktion der Rohrzuckerlösungen bei der Inversion bestimmte C. Chancel[2]).

Der zu diesen Versuchen angewandte Apparat bestand aus einem Kolben

---

[1]) Bull. soc. chim. 17, 539. Chem. Zentralbl. 1872, S. 35. Ztschr. XXII, S. 716.

[2]) Comptes rendus 74, 376. Böhm. Ztschr. 1872, S. 193. Ztschr. XXIII, S. 31.

von 50 bis 100 Kbzm. Inhalt, an welchem eine genau kalibrirte und getheilte Röhre von etwa 20 Zm. Länge und 1 bis 2 Mm. inneren Durchmesser angeschmolzen war; oben erweiterte sich dieselbe zu einem Zilinder von etwa 15 Mm. Durchmesser, welcher als Trichter diente und eine derartige Länge besaß, daß er zu wiederholten Malen an verschiedenen Stellen zugeschmolzen werden konnte. Durch einen vorläufigen Versuch wurde genau der Rauminhalt des Kolbens bis zum Nullpunkte bei der Temperatur von 0°, sowie das Verhältniß der Theilung zum Gesammtinhalt mit der größten Genauigkeit ermittelt.

Zum Invertiren wurde Schwefelsäure und zwar $^1/_{10}$ vom Gewichte der Lösung angewendet.

Zur Bestimmung der Kontraktion wurde der genau abgewogene Rohrzucker in der nöthigen Menge Wassers gelöst, in den Apparat gebracht, derselbe in schmelzendes Eis gestellt, verdünnte Schwefelsäure zugesetzt und schließlich mit Wasser gefüllt, wobei man durch Umschwenken für eine gleichmäßige Mischung Sorge trug. Der Apparat blieb so lange in dem Eise stehen, bis das Volum der eingeschlossenen Flüssigkeit konstant blieb; unter diesen Umständen war eine beginnende Inversion nicht zu befürchten, wovon der beste Beweis ist, daß wenn die Lösnng einmal ein bestimmtes Niveau angenommen, dasselbe sich selbst nach 24stündigem Stehen nicht änderte. Die Trichterröhre wurde alsdann zugeschmolzen und das auf diese Weise hermetisch geschlossene Gefäß durch 8 bis 10 Minuten in einem Wasserbade erwärmt, abkühlen gelassen, in schmelzendes Eis gestellt und die Höhe der Flüssigkeitssäule notirt. Es ist nicht gerathen, länger als angegeben zu erwärmen, weil die Flüssigkeit sonst eine mehr oder weniger dunkle Färbung annimmt, je nach der Konzentration der Zuckerlösung, und im Zusammenhange damit auch niedrigere Werthe für die Kontraktion erhalten werden.

Die Untersuchungen haben ergeben, daß die beobachtete Kontraktion mit zunehmender Konzentration der angewendeten Zuckerlösungen zwar steigt, daß dies jedoch nicht proportional erfolgt.

Nach der Bestimmung der Kontraktion wurde der entleerte Apparat von Neuem mit der Zuckerlösung, diesmal jedoch ohne Schwefelsäurezusatz, gefüllt, auf den Nullpunkt verdünnt und durch eine Wägung sowohl das spezifische Gewicht als auch der Gehalt der Lösung an Rohrzucker festgestellt. Da aus dem früheren Versuche das Volum derselben nach der Inversion bekannt ist und 19 Gewichtstheile Rohrzucker gerade 20 Gewichtstheile Invertzucker liefern, wird man auch leicht die Dichte der invertirten Zuckerlösung bestimmen können.

Es wurde aus diesen Daten durch Interpolation nachfolgende Tabelle

berechnet, aus welcher ersichtlich ist, daß die Dichten der Rohr- und Invertzuckerlösungen bei sonst gleichem Gehalte wenig von einander differiren.

Spezifische Gewichte von Rohr- und Invertzuckerlösungen bei 0°.

Zuckergehalt der Lösung in Proz.	Dichte der Lösung bei 0°				Zuckergehalt der Lösung in Proz.	Dichte der Lösung bei 0°			
	Rohrzucker		Invertzucker			Rohrzucker		Invertzucker	
		Diff.		Diff.			Diff.		Diff.
0	1,0000	40	1,0000	41	13	1,0542	44	1,0546	44
1	1,0040	40	1,0041	41	14	1,0586	44	1,0590	44
2	1,0080	41	1,0082	41	15	1,0630	44	1,0634	44
3	1,0121	41	1,0123	41	16	1,0674	44	1,0678	44
4	1,0162	41	1,0164	42	17	1,0718	45	1,0722	44
5	1,0203	41	1,0206	42	18	1,0763	45	1,0766	45
6	1,0244	42	1,0248	42	19	1,0808	46	1,0811	45
7	1,0286	42	1,0290	42	20	1,0854	46	1,0856	45
8	1,0328	42	1,0332	42	21	1,0900	46	1,0901	46
9	1,0370	43	1,0374	43	22	1,0946	46	1,0947	46
10	1,0413	43	1,0417	43	23	1,0992	47	1,0993	46
11	1,0456	43	1,0460	43	24	1,1039	47	1,1039	47
12	1,0499	43	1,0503	43	25	1,1086		1,1086	
13	1,0542		1,0546						

Die zweite Tabelle giebt die Kontraktion an, wobei das Volum der Zuckerlösung vor der Inversion als Einheit gesetzt ist.

Kontraktion von Rohrzuckerlösungen beim Invertiren.

Gehalt der Lösung an Rohrzucker in Proz.	Volum bei 0° nach der Inversion	Kontraktion	Gehalt der Lösung an Rohrzucker in Proz.	Volum bei 0° nach der Inversion	Kontraktion
0	1,00000	0,00000	13	0,99680	0,00320
1	0,99971	0,00029	14	0,99659	0,00341
2	0,99943	0,00057	15	0,99639	0,00361
3	0,99916	0,00084	16	0,99620	0,00380
4	0,99889	0,00111	17	0,99601	0,00399
5	0,99863	0,00137	18	0,99582	0,00418
6	0,99838	0,00162	19	0,99564	0,00436
7	0,99814	0,00186	20	0,99546	0,00454
8	0,99790	0,00210	21	0,99528	0,00472
9	0,99767	0,00233	22	0,99511	0,00489
10	0,99744	0,00256	23	0,99495	0,00505
11	0,99722	0,00278	24	0,99478	0,00522
12	0,99701	0,00299	25	0,99462	0,00538

Man erkennt hieraus, daß die Volumverminderung bei der Inversion eine beträchtliche ist, und daß deren Bestimmung deshalb ohne besondere Schwierigkeiten ausgeführt werden kann. Chancel hat nun auf dieses Prinzip eine neue Methode zur Bestimmung des Zuckers gegründet, welche gute Resultate geliefert hat und welche nur noch der Herstellung eines für praktischen Gebrauch geeigneten Apparates bedarf, um einer allgemeinen Anwendung fähig zu werden.

C. Scheibler bestimmte die Löslichkeit des Zuckers in Mischungen von Alkohol und Wasser von verschiedener Konzentration und bei verschiedenen Temperaturen [1]).

Zur Ausführung der Versuche wurden reines Wasser und Mischungen von genau 10, 20, 30 u. s. w. bis 97,4 Volumprozenten Alkohol hergestellt. Der Zucker, sehr reine, gepulverte und sorgfältig getrocknete Raffinade, wurde in genügender Menge in verschließbare Glasgefäße gebracht, die Gefäße dann mit den betreffenden Alkoholflüssigkeiten nahezu angefüllt und die Sättigung durch häufiges Schütteln während mehrer Tage erzielt. Die Lösungen der Versuchsreihe I. blieben dabei in Eis stehen, die der Reihe II. standen in einem Raume, dessen Temperatur nur wenig über und unter 14^0 schwankte, und die der Reihe III. standen in einem Wasserbade, dessen Temperatur beständig auf 40^0 erhalten wurde.

Die Untersuchung der so erzielten gesättigten Lösungen geschah in folgender Weise: Die klaren Flüssigkeiten wurden zunächst von dem ungelösten Zuckerüberschuß abgegossen, dann genau auf die Temperatur von 17$^1/_2$^{0} gebracht und das spezifische Gewicht bestimmt. Bei der Reihe III. konnte dies jedoch nicht geschehen, weil einzelne dieser Lösungen nicht auf 17$^1/_2$^{0} abgekühlt werden konnten, ohne Zuckerkristalle abzusetzen. Die folgenden drei Tabellen enthalten in den Spalten 1 die benutzten Alkohol-Wassermischungen nach Volumprozenten aufgeführt und in den Spalten 2 die gefundenen spezifischen Gewichte der alkoholischen Zuckerlösungen.

Behufs Ermittelung des Zuckergehalts dieser letzteren wurden je 50 Kzm. davon im Wasserbade bis zur Verflüchtigung sämmtlichen Alkohols verdampft, die Rückstände mit Wasser aufgenommen und abermals genau wieder auf das ursprüngliche Volum von 50 Kzm. bei 17$^1/_2$^{0} C. gebracht und die spezifischen Gewichte dieser nunmehr rein wässerigen Lösungen bestimmt. Diese spezifischen Gewichte finden sich in den Spalten 3 verzeichnet

---

[1]) Zeitschrift XXII. S. 246. Chem. Zentralbl. Nr. 25, und polyt. Journal 205, S. 389 (kurzer Auszug). Böhm. Ztschr. 1872, S. 348. Polyt. Zentralbl. 1872, S. 889.

I. Auflöslichkeit des Zuckers in Wasser-Alkohol-Mischungen bei 0° Celsius.

Gehalt des Lösungsmittels an Alkohol-Volum-Prz.	Spez. Gew. bei + 17½° C.		Entsprechender Zuckergehalt nach Brix in Proz.	In 100 Kzm. der ursprünglichen Lösung sind Zucker enthalten: Gramm		Abweichung
	der alkoholischen Zuckerlösung	der wässerigen Zuckerlösung		gefunden	durch Interpolation	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
0	1,3248	1,3198	64,99	85,8	85,8	0
5	—	—	—	—	82,4	
10	1,2991	1,3017	61,99	80,7	79,4	—1,3
15	—	—	—	—	76,5	
20	1,2360	1,2782	58,01	74,2	73,4	—0,8
25	—	—	—	—	69,8	
30	1,2293	1,2468	52,52	65,5	66,0	+0,5
35	—	—	—	—	61,6	
40	1,1823	1,2147	46,69	56,7	56,7	0
45	—	—	—	—	51,6	
50	1,1294	1,1745	39,04	45,9	45,7	—0,2
55	—	—	—	—	39,6	
60	1,0500	1,1258	29,20	32,9	32,9	0
65	—	—	—	—	25,6	
70	0,9721	1,0699	16,97	18,2	17,8	—0,4
75	—	—	—	—	11,2	
80	0,8931	1,0247	6,24	6,4	6,4	0
85	—	—	—	—	2,7	
90	0,8369	1,0027	0,70	0,7	0,7	0
95	—	—	—	—	0,2	
97,4	0,8062	1,0003	0,08	0,08	0,08	0
100	—	—	—	—	0,00	

II. Auflöslichkeit des Zuckers in Wasser-Alkohol-Mischungen bei + 14° Celsius.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
0	1,3258	1,3258	65,97	87,5	87,5	0
5	—	—	—	—	84,2	
10	1,3000	1,3045	62,46	81,5	81,0	—0,5
15	—	—	—	—	78,1	
20	1,2662	1,2793	58,20	74,5	74,9	+0,4
25	—	—	—	—	71,5	
30	1,2327	1,2555	54,06	67,9	67,7	—0,2
35	—	—	—	—	63,3	
40	1,1848	1,2193	47,54	58,0	58,4	+0,4
45	—	—	—	—	52,9	
50	1,1305	1,1792	39,95	47,1	47,1	0
55	—	—	—	—	40,7	
60	1,0582	1,1297	30,01	33,9	33,9	0
65	—	—	—	—	26,6	
70	0,9746	1,0722	17,50	18,8	18,7	—0,1
75	—	—	—	—	11,7	
80	0,8953	1,0256	6,46	6,6	6,7	+0,1
85	—	—	—	—	3,2	
90	0,8376	1,0036	0,93	0,9	0,9	0
95	—	—	—	—	0,4	
97,4	0,8082	1,0014	0,36	0,36	0,36	0
100	—	—	—	—	0,20	

III. Auflöslichkeit des Zuckers in Wasser-Alkohol-Lösungen bei + 40° Celsius.

Gehalt des Lösungsmittels an Alkohol-Volum-Prz.	Spez. Gew. bei + 17½° C.		Entsprechender Zuckergehalt nach Brix in Proz.	In 100 Kzm. der ursprünglichen Lösung sind Zucker enthalten: Gramm		Abweichung
	der alkoholischen Zuckerlösung	der wässerigen Zuckerlösung		gefunden	durch Interpolation	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
0	Konnte nicht bestimmt werden.	1,3879	75,78	105,2	105,2	0
5		—	—	—	100,7	
*10		1,3539	70,48	95,4	96,7	+ 1,3
15		—	—	—	93,1	
*20		1,3347	67,40	90,0	89,7	— 0,3
25		—	—	—	86,6	
*30		1,3072	62,90	82,2	83,3	+ 1,1
35		—	—	—	79,4	
40		1,2810	58,49	74,9	74,9	0
45		—	—	—	69,6	
50		1,2392	51,16	63,4	63,6	+ 0,2
55		—	—	—	57,1	
60		1,1897	41,98	49,9	50,0	+ 0,1
65		—	—	—	41,3	
70		1,1203	28,04	31,4	31,4	0
75		—	—	—	21,4	
80		1,0513	12,66	13,3	13,1	— 0,2
85		—	—	—	6,6	
90		1,0087	2,23	2,3	2,3	0
95		—	—	—	0,6	
97,4		1,0019	0,50	0,5	0,5	0
100		—	—	—	0,4	

und aus denselben ergaben sich dann die den Lösungen entsprechenden prozentischen Zuckermengen nach den bekannten Brix'schen Tabellen [1]), welche in den Spalten 4 aufgeführt sind.

Die Versuche jeder Reihe wurden zu gleicher Zeit in Angriff genommen und hinter einander durchgeführt, mit Ausnahme derjenigen der Reihe III., welche mit einem Sternchen (*) versehen sind. Diese sind später besonders wiederholt worden, da die ersten Löslichkeitsbestimmungen augenscheinlich mit einem Fehler behaftet sein mußten, wie die graphische Interpolation unschwer ersehen ließ.

Aus den Prozentwerthen P der Spalten 4 und den zugehörigen Dichtigkeiten D der wässerigen Lösungen, welche in den Spalten 3 verzeichnet sind, konnte man nun die Zuckermengen nach Grammen durch Rechnung feststellen, welche in einem beliebigen Volum V der ursprünglichen Wasser-Alkoholmischung

[1]) M. s. Mategczek, Ztschr. Bd. XV, S. 583, und Scheibler, ebendaselbst Bd. XX, S. 269 ff.

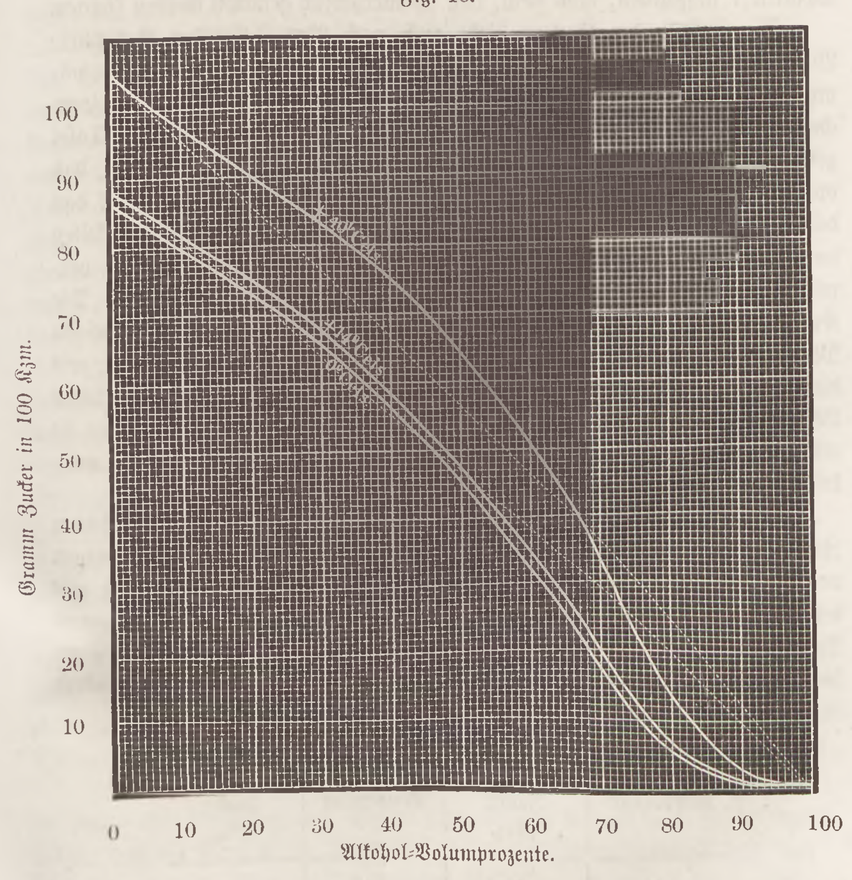
gelöst enthalten waren. Diese Mengen M findet man nämlich nach der Formel:

$$\frac{P \times D \times V}{100} = M.$$

Die hiernach für $V = 100$ Kzm. berechneten Zuckermengen sind in den Spalten 5 angegeben.

Der Verfasser hat versucht, die Abhängigkeit dieser letzteren Zuckergewichte von dem Alkohol- resp. Wassergehalte des benutzten Lösungsmittels durch eine Gleichung festzustellen, fand dies aber nicht praktisch ausführbar

Fig. 18.



und hat daher vorgezogen, die graphische Interpolation zu machen, und aus den Alkoholvolumprozenten und den darin gelösten Zuckermengen mittelst eines Koordinatensystem Kurven zu konstruiren, welche an Figur 18 abgebildet sind. Diese Kurven weichen nur wenig von den Beobachtungsresul-

taten ab, schließen aber die wahrscheinlichen Beobachtungsfehler aus und geben somit die Löslichkeitsverhältnisse etwas genauer als die direkten Versuche an. Man kann natürlich aus denselben die Löslichkeit auch für alle diejenigen Alkoholmischungen ersehen, welche zwischen den der Untersuchung unterworfen gewesenen belegen sind. Für Flüssigkeiten von einem von 5 zu 5 Prozent steigenden Alkoholgehalt finden sich die aus den Kurven abgelesenen Zuckermengen in den Spalten 6 obiger Tabellen verzeichnet. Die geringen Abweichungen, welche die betreffenden Zahlen aufweisen, sind in den Spalten 7 angegeben; man sieht, daß sie unerheblich genannt werden können.

Die Gestalt der Kurven giebt auch noch über Folgendes Aufschluß: Wenn man unter der Annahme, daß nur das Wasser allein der Alkoholmischungen die Löslichkeit des Zuckers in denselben bestimme, die entsprechende Löslichkeitskurve konstruirt, wie dies der Verfasser in seiner Tafel gethan hat, so findet man durch den Vergleich mit der richtigen Kurve, daß die alkoholärmeren Flüssigkeiten mehr Zucker zu lösen vermögen, als das darin enthaltene Wasser allein, während bei den alkoholreichen Flüssigkeiten das Umgekehrte stattfindet. Im ersteren Falle also erhöht, im letzteren vermindert der Alkohol die Menge des durch Wasser gelösten Zuckers. Die Kurven fallen für 40° bei der 66prozentigen, für 14° bei der 50prozentigen Mischung zusammen, bei welchen Punkten also die Löslichkeit dieselbe ist, wie die für das gegenwärtige Wasser allein. Eine bei 14° mit Zucker gesättigte Lösung aus reinem Wasser bleibt also eben noch gesättigt, wenn man sie mit dem gleichen Volumen absoluten Alkohols mischt, läßt aber Zucker auskristallisiren, sobald man mehr Alkohol zufügt.

Die Untersuchung ergiebt aufs Neue, daß absoluter Alkohol fast keinen Zucker zu lösen vermag, so wie daß überhaupt das Zuckerlösungsvermögen von Alkohol über 90 Proz. ein sehr geringes ist; so wie außerdem, daß eine bei mittlerer Temperatur gesättigte rein wässerige Lösung nahezu aus einem Drittel Wasser und zwei Dritteln Zucker besteht. Durch Interpolation erhielt der Verfasser endlich folgende Tabelle für die Löslichkeit des Zuckers in Wasser von verschiedenen Temperaturen zwischen 0 und 50°

Temperatur	Gelöster Zucker Proz.	Temperatur	Gelöster Zucker Proz.
0	65,0	30	69,8
5	65,2	35	72,4
10	65,6	40	75,8
15	66,1	45	79,2
20	67,0	50	82,7
25	68,2		

Uebersättigte alkoholische Zuckerlösungen untersuchte E. Sostmann[1]). Der Verfasser beobachtete zunächst, daß mäßig starker Alkohol mit konzentrirter wässeriger Zuckerlösung versetzt, sich mischt, ohne Zucker auszuscheiden; es entsteht vielmehr eine Lösung, welche bedeutend mehr Zucker aufgelöst enthält, als dem Mischungsverhältniß an Alkohol und Wasser nach den (obigen) Beobachtungen Scheibler's entspricht.

Beim Stehen dieser Lösungen unter Ausschluß der Verdunstung schieden sich große, regelmäßig ausgebildete Zuckerkristalle an den Wänden des Gefäßes ab.

Wurde aber absoluter Alkohol mit konzentrirter Zuckerlösung geschüttelt, so entstand einestheils eine sich rasch ablagernde dick=zähe Masse von ausgeschiedenem amorphem Zucker, welcher unter dem Mikroskop keine kristallinische Struktur zeigte, sondern aus kleinen runden Körnchen bestand, und anderntheils eine klare übersättigte Zuckerlösung, aus welcher, nach der Trennung von der amorphen Zuckermasse, sich gleichfalls beim Stehen schön ausgebildete Zuckerkristalle abschieden. Diese Eigenschaft des Zuckers, unter genannten Verhältnissen übersättigte Lösungen zu geben, ließ es wünschenswerth erscheinen, die Konzentrationen der aus ungleichen Mischungen erhaltenen übersättigten alkoholischen Zuckerlösungen kennen zu lernen.

Bei Verfolg dieser Frage boten sich Schwierigkeiten dar, die theils darin bestanden, daß bei der Anwendung absoluten Alkohols und größerer Mengen konzentrirter Zuckerlösung, dickflüssige Mischungen entstehen, welche sich nicht in klare Lösung und Niederschlag trennen; theils aber auch schieden sich während der Untersuchung selbst, aus der klaren alkoholischen Lösung Zuckerkristalle aus, welche das Resultat der Untersuchung beeinflußten. Es mußten deshalb die einzelnen Operationen sich rasch folgen, um ein Auskristallisiren zu vermeiden.

Ferner war die Kontraktion zu berücksichtigen, welche stets beim Vermischen von Wasser und Alkohol eintritt und bis zu 3,5 Proz. betragen kann. Schließlich trat auch die Frage auf, ob nicht die Kontraktion durch die gleichzeitig frei werdende Wärme paralysirt werde, so zwar, daß bei der raschen Aufeinanderfolge der Operationen die Kontraktion außer Acht zu lassen sei.

Zuvörderst wurde deshalb in einer langen, gleichmäßigen und graduirten Röhre eine Mischung von Wasser und Alkohol bewirkt und hierbei konstatirt, daß die Kontraktion gleichzeitig mit der Mischung auftritt und nur wenig durch die auftretende Temperatur=Erhöhung modifizirt wird dahin, daß die nach der Kontraktion entstandene Mischung annähernd dasselbe Volumen, auch nach dem Stehen in der Zimmertemperatur behält. Für die vor=

---

1) Ztschr. XXII, S. 837.

liegenden Untersuchungen war es daher geboten, die aus einem bestimmten Mischungsverhältniß von Alkohol und Wasser sich ergebende Kontraktion zu berücksichtigen, um so mehr, als auch Mischungen von wässeriger Zuckerlösung mit Alkohol diese Kontraktion erleiden. Die Größe der Kontraktion wurde nach der Tabelle von Brix ermittelt.

Die Versuche selbst sind in folgender Weise ausgeführt worden: In ein trocknes 110 Kzm. Kölbchen wurde die Zuckerlösung eingewogen und dann 100 Kzm. (in einem Versuche 50 Kzm.) des Alkohols von bestimmter Stärke vermittelst einer Pipette zugefügt. Das Umschütteln dauerte gleichmäßig 5 bis 6 Sekunden. Schied sich hierbei Zucker in zähflüssiger amorpher Masse [1]) aus, so war doch die überstehende Flüssigkeit ganz frei von Zuckerkristallen [2]) und wurden davon rasch 50 Kzm. abpipettirt. Bei einzelnen Versuchen gelang es, in den alkoholischen Lösungen das spezifische Gewicht zu bestimmen, meistens schieden sich jedoch auf der Senkspindel Zuckerkristalle ab, wodurch das Resultat beeinflußt wurde. Die 50 Kzm. Lösung dann im Wasserbade zur Trockne eingedampft (um jede Spur des Alkohols zu verjagen), der Rückstand wieder in Wasser zu 50 Kzm. gelöst, diente zur Ermittelung des spezifischen Gewichts vermittelst einer an der einen Seite einer chemischen Waage befestigten Senkspindel, deren gleich großes Wasservolumen etwa 10 Grm. betrug. Der dem spezifischen Gewicht entsprechende Zuckergehalt = Proz. Brix findet sich in Spalte i und berechnet sich hieraus der Zuckergehalt der ursprünglichen alkoholischen Lösung nach der Formel:

$$\frac{P \times D \times V}{100} = M,$$

worin P den Prozentwerth in Spalte i, D die zugehörige Dichtigkeit der wässerigen Lösung (Spalte h), V das Volumen der alkoholischen Lösung und M die darin enthaltene Menge Zucker bezeichnet (Spalte n).

Aus Spalte c, d und e ist das Gewicht der angewandten gesättigten Zuckerlösung und die Menge von Zucker und Wasser ersichtlich. Aus dem Wassergehalte und der Konzentration des benutzten Alkohols berechnet sich nun, unter Berücksichtigung der in Spalte l angeführten Kontraktion, der Prozentgehalt der alkoholischen Lösung an Alkohol (Spalte m) und Wasser.

---

[1]) Diese amorphe Zuckermasse löst sich schwer in Wasser, welches erst nach kräftigem Schütteln die Lösung bewirkt.

[2]) Ausgenommen Versuch 7, in welchem auf 100 Kzm. absoluten Alkohol = 37,45 Grm. Zuckerlösung in Anwendung kam.

Angewandt:

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o
	Alkohol		Zuckerlösung; enthält			Alkoholische Lösung		Wässerige Lösung						
Laufende Nummer	K.-Z.	mit Proz. absol. Alkohol	Grm.	Zucker Grm.	Wasser Grm.	gelöst bei ° Cels.	spezif. Gewicht	spezif. Gewicht	Proz. Brix	Angewandt: Alkohol + Wasser	Kontraktion	Alkoholgehalt des Gemisches Proz.	In 100 Kzm. der alkoholischen Zuckerlösung Proz. Zuck.	Bemerkungen.
1	100	100	4,541	3,027	1,514	?	?	1,0031	0,775	101,514	0,340	98,8	0,777	Zucker-Ausscheidung
2	100	100	6,349	4,232	2,117	?	?	1,0037	0,925	102,117	0,460	98,4	0,928	dito
3	100	100	7,567	5,045	2,522	?	?	1,0066	1,650	102,522	0,539	98,0	1,661	dito
4	100	100	9,875	6,584	3,291	?	?	1,0068	1,685	103,291	0,671	97,4	1,696	dito
5	100	100	11,762	7,841	3,921	?	?	1,0101	2,525	103,921	0,800	96,8	2,550	dito
6	100	100	12,558	8,372	4,186	?	?	1,0127	3,175	104,186	0,840	96,6	3,215	dito
7	100	100	37,450	24,450	13,000	?	?					90,0		dito
8	100	98,3	6,000	4,000	2,000	?	0,8183	1,0081	2,025	102,000	0,764	97,0	2,041	dito
9	100	98,3	13,150	8,767	4,383	?	0,8378	1,0174	4,350	104,383	1,153	95,0	4,425	dito
10	100	96,2	37,090	24,73	12,360	20	0,9371	1,0726	17,590	112,360	1,314	86,2	18,867	dito
11	100	96,2	11,606	7,737	3,869	?	?	1,0250	6,244	103,869	1,378	93,6	6,406	Klare Lösung
12	100	96,2	12,304	8,202	4,102	?	?	1,0266	6,633	104,102	1,414	93,4	6,809	dito
13	100	96,2	24,820	16,550	8,270	22	0,9023	1,0526	12,904	108,270	1,906	90,4	13,583	dito
14	100	96,2	100,00	66,670	33,330	20	1,0523	1,1458	33,348	133,330	3,531	66,4	38,210	dito
15	100	92,0	50,00	33,340	16,660	21	0,9733	0,953	22,714	116,660	2,931	78,4	24,880	dito
16	50	96,2	50,00	33,340	16,660	22	?	1,1586	35,862	66,660	3,531	66,4	41,550	dito

Nach 48stündigem Stehen.

	p	q	r	s	t	u	v	w	x
Laufende Nummer	Spezif. Gewicht der alkohol. Lösung bei $17\frac{1}{2}^0$ C.	Spezif. Gewicht der wässerigen Lösung bei $17\frac{1}{2}^0$ C.	Zuckergehalt der wässerig. Lösung nach Brix	Zuckergehalt der alkohol. Lösung Proz.	p gesättigt bei ^{0} C.	Reduzirt auf 14^0 C. Proz. Zucker	Nach Scheiblers Untersuchung Proz. Zucker	Differenz zwischen u und v + oder —	
1	0,8006	?	?	?	?	?	?		
2	0,8034	1,00033	0,093	0,186	17,5	0,179	0,300	— 0,121	25 Kzm. der alkoholischen Lösung eingedampft und zu 50 Kzm. gelöst in Wasser
3	0,8041	1,00040	0,100	0,200	17,5	0,196	0,320	— 0,124	dito
4	0,8065	1,00048	0,120	0,240	17,5	0,205	0,360	— 0,155	dito
5	0,8071	1,00053	0,132	0,264	17,5	0,237	0,370	— 0,133	dito
6	0,8091	1,00058	0,145	0,290	19,0	0,270	0,390	— 0,120	dito
7	0,8334	1,00359	0,900	0,903	17,4	0,705	0,900	— 0,195	50 Kzm. zu 50 Kzm.
8	0,8103	1,00060	0,150	0,300	20,5	0,297	0,360	— 0,063	25 " " 50 "
9	0,8177	1,00080	0,300	0,601	20,5	0,549	0,400	+ 0,149	25 " " 50 "
10	0,8593	1,01240	3,100	3,138	21,5	2,313	2,800	— 0,487	50 " " 50 "
11	0,8270	1,00125	0,312	0,625	20,0	0,535	0,600	— 0,065	25 " " 50 "
12	0,8280	1,00290	0,362	0,726	19,0	0,651	0,600	+ 0,051	25 " " 50 "
13	0,8437	1,00620	1,550	1,559	18,2	1,347	0,900	+ 0,447	50 " " 50 "
14	0,9771	1,08180	19,600	21,203	17,5	19,278	24,400	— 5,112	50 " " 50 "
15	0,90015	1,03320	8,244	8,518	17,5	7,468	8,300	— 0,832	50 " " 50 "
16	?	?	?	?	?	?	?	?	— — —

Aus den Spalten *a* bis *o* ist ersichtlich, daß unter den angegebenen Verhältnissen bedeutende Quantitäten Zucker in Alkohol von verschiedenem Prozentgehalt löslich sind und daß diese Uebersättigung das Zehnfache derjenigen Menge betragen kann, welche von Scheibler (s. o.) für die Löslichkeit des Rohrzuckers in Alkohol-Wasser-Mischungen festgestellt ist.

Bei der Vermischung von Alkohol und Zuckerlösung fand jedoch nur dann eine Sättigung mit Zucker statt, wenn, wie in Versuch 1 bis 9, sehr starker Alkohol von 98,3 bis 100 Proz verwendet ward, oder wenn, wie in Versuch 10, Alkohol von 96,2 Proz. mit 37 Grm. Zuckerlösung gemischt wurde. Größere oder kleinere Mengen Zuckerlösung mit 96,2 Proz. Alkohol geschüttelt (Vers. 14, 15, 16 und 11, 12, 13) gaben klare Lösungen, von denen eine vollständige Sättigung nicht mit Sicherheit anzunehmen ist, die aber stets mehr Zucker enthielten, als ihrem Alkohol- und Wassergehalt nach Scheibler entsprechen sollte.

Das Verhältniß von Zuckerlösung zu Alkohol in Versuch 7 war der Art, daß die Lösung sich erst nach einiger Zeit klar absetzte, weshalb die Untersuchung derselben auf Uebersättigung unterblieb und nur darin der Zuckergehalt nach zweitägigem Stehen festgestellt wurde.

Da alle diese, auf solche Weise dargestellten, übersättigten, alkoholischen Zuckerlösungen nach längerem Stehen Zuckerkristalle an den Wänden der Gefäße ablagerten, so lag die Frage nahe, ob normal gesättigte Lösungen schließlich entstehen würden. Es wurden deshalb alle Lösungen, von denen wie oben gesagt, 50 Kzm. zur Untersuchung verwendet waren, in verschlossenen Gefäßen 48 Stunden der Ruhe überlassen und die über den ausgeschiedenen Kristallen stehende Flüssigkeit in angegebener Weise auf ihren Zuckergehalt untersucht. Die Veränderung des Volumens dieser alkoholischen Zuckerlösungen durch das Abscheiden von Zucker in Kristallform wurde nicht weiter berücksichtigt, da für die vorliegende Arbeit kein wesentlicher Fehler daraus entsteht. Hierzu wurden 25 Kzm. abpipettirt, deren spezifisches Gewicht bei der ermittelten Temperatur festgestellt war, zur Trockne verdampft ꝛc. Bei der schließlichen Einstellung der wässerigen Lösung auf 50 Kzm. wurde die halbe Konzentration erhalten und deshalb bei der Berechnung verdoppelt.

Der Verfasser schließt aus diesen Versuchen, daß der Rohrzucker eine große Trägheit besitzen müsse, sich aus übersättigten Lösungen auszuscheiden, die ihm kein physikalisches Hinderniß bieten, wie dies bei den zähflüssigen Melassen der Fall sei. Andererseits sei zu beachten, daß die zähflüssige amorphe Zuckermasse, welche sich beim Vermischen von starkem Alkohol und Zuckerlösung ausscheide, nur allmählich in den kristallinischen Zustand über-

zugehen vermöge, und daß dieselbe so schwer, d. h. langsam in Wasser löslich sei.

Danach könne die (unten zu besprechende) neue Methode Scheibler's für die Werthbestimmung nur mit der Vorsicht auf „nasse" Zucker und Füllmassen angewandt werden, daß die Einwirkung des absoluten Alkohols oder der Aether-Alkohol-Mischung lange genug stattfinde, um den aus der Zuckerlösung sich ausscheidenden Zucker in den kristallinischen Zustand überzuführen.

Dubrunfaut studirte die chemischen und physikalischen Erscheinungen, welche die Inversion des Rohrzuckers begleiten[1]) und suchte daraus eine Erklärung für die Inversion selbst abzuleiten. Ohne uns auf diese letztere einzulassen, wofür wir den Schluß der Arbeiten abzuwarten haben werden, wollen wir hier nur einige direkte Beobachtungen anführen, über welche Dubrunfaut bei Gelegenheit seiner Abhandlung berichtet.

Derselbe hat sich namentlich bemüht, die Rolle kennen zu lernen, welche Zeit, Volumen, Aequivalentverhältnisse, Art der Säure u. s. w. bei der Inversion spielen. Zunächst erkannte er, daß dabei eine meßbare Kontraktion stattfinde[2]). Sie betrug bei 20 Gramm Zucker in 100 Kzm. 0,00345, bei 40 Gramm in demselben Volum 0,00695, bei 80 Grm. 0,01390. Die Kontraktion ist der Menge des Zuckers proportional und beträgt, auf dieselbe bezogen, 1,737 Prozent, so daß sie bei passenden Apparaten zu einer saccharimetrischen Methode benutzt werden könnte.

Vergleicht man die invertirende Wirkung der verschiedenen Säuren unter gleichen Umständen, so findet man sehr große Unterschiede. So z. B. ist die Wirkung eines Aequivalentes Schwefelsäure nur halb so groß, wie die eines Aequivalentes Salzsäure.

Klee- und Weinsäure bewirken die Inversion sehr vollständig und bei erhöhter Temperatur oder selbst beim Kochen erzeugen sie nicht, wie die Mineralsäuren, sekundäre Produkte.

Bei 100° geschieht die Inversion mit sehr geringen Säuremengen, während dazu in der Kälte ein sehr langer Zeitraum erforderlich ist. Schon mit $^1/_{10000}$ Weinsäure ist es gelungen, konzentrirte Sirupe vollständig zu invertiren, so daß sie, sich selbst überlassen, zu honigähnlichen Massen kristallisirten.

---

[1]) Recherches sur les actions de présence ou de contact. Journ. d. fabr. de sucre. XIII, Nr. 21. Aus dem Comptes rendus.

[2]) Dieselbe ist auch von Chancel nachgewiesen und genau bestimmt worden; siehe S. 143.

Bei genauer Verfolgung der Inversionserscheinungen unter Beihülfe des Polarisationsinstrumentes fand der Verfasser, daß wenn die Hälfte des Weges, welchen die Polarisationsebene durchläuft, um eine vollständige Inversion zu erzeugen, eine Zeiteinheit erfordert, der Effekt während der zweiten Zeiteinheit nur halb so groß, in der dritten Zeiteinheit nur ein Viertel sei ꝛc., oder in anderen Worten, daß die Reaktion regelmäßig im Verhältniß des Quadrats der Zeiten abnehme. Wenn man mit diesen Elementen eine graphische Kurve für diese Reaktion konstruire, mit den Zeiten als Abszissen und den Drehungsbewegungen als Ordinaten, so erhalte man eine Parabel, deren Konkavität nach der Seite der Abszissen gekehrt sei.

Verändere man die Säuremengen, so werden die zu einer vollkommenen Reaktion nöthigen Zeiten in demselben Verhältniß verändert, so daß, wenn z. B. für ein Aequivalent Säure die Inversion 2 Stunden erheische, sie für $^1/_2$ Aequivalent 4 Stunden nöthig habe ꝛc. Wenn man dagegen die Menge des Zuckers ändere, die der Säure aber beibehalte, so zeigen die erforderlichen Zeiten kein regelmäßiges Verhältniß zu den Zuckermengen.

Der Verfasser zieht hieraus zunächst den Schluß, daß die die Inversion begleitenden Erscheinungen unverträglich mit der Theorie der Kontaktwirkungen sei, und daß sie sich bei eingehenderem Studium auf die allgemeinen chemischen Gesetze zurückführen lassen werde.

C. Berendes berichtete[1]) über seine Versuche zur Feststellung der Einwirkung von Alkalien- auf Zuckerlösungen, zu welchen derselbe durch die Mittheilungen Seyferth's[2]) veranlaßt wurde, wonach Zucker in Gegenwart von Alkalien längere Zeit einer höheren Temperatur ausgesetzt bis zu $4^1/_2$ Prozent zersetzt würde. Des Verfassers Versuche vervollständigen zugleich eine von Sostmann[3]) früher in gleicher Richtung, jedoch unter anderen äußeren Umständen unternommene Arbeit.

Die Versuche von Berendes bezogen sich nämlich auf Temperaturen, welche über dem Siedepunkte des Wassers liegen, und wurden daher in einem Oelbade ausgeführt. In Betreff auf die Einzelnheiten der Versuche ist nur zu bemerken, daß das Einstellen der Proben im Polarisationsapparat nach Abkühlen derselben auf 17,5° und nach Neutralisation der Alkalien durch Essigsäure geschah. Alles Uebrige ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

---

[1]) Zeitschrift XXII, S. 291. [2]) Jahresber. XI, S. 363. [3]) Jahresber. VI, S. 149.

Angabe, mit welchen Alkalien experimentirt wurde	Nr. der Versuche	Angewandt in Grammen: Zucker	Angewandt in Grammen: Alkalien	Polarisationsgrade: berechnete	Polarisationsgrade: gefundene	Differenz	Entspricht Zucker	1 Gr. Alkali hat zersetzt	Bemerkungen: Färbung	Bemerkungen: Dauer der Erhitzung	Bemerkungen: Stärke der Erhitzung
Aetznatron NaO	1	13,024	0,3340	49,850	49,70	0,150	0,0390	0,1167	hellgelb	2 Stunden	108° C.
	2	13,024	0,6680	49,850	49,60	0,250	0,0651	0,0974	starkgelb		
	3	26,048	1,1550	99,700	99,20	0,500	0,1302	0,1127	dunkelbraun	6 Stunden	110° C.
	4	5,00	0,3340	19,138	19,10	0,038	0,0098	0,0293	hellgelb		
	5	5,00	0,6680	19,138	19,10	0,038	0,0098	0,0147	dunkelgelb		
	6	2,50	0,6680	9,569	9,50	0,069	0,0179	0,0267	gelb	6 Stunden	115° C.
	7	10,00	0,0770	38,276	38,20	0,076	0,0197	0,2558	hellgelb		
Kohlensaures Natron NaO CO_2	1	13,024	0,296	49,850	49,70	0,150	0,0390	0,1317	gelb	6 Stunden	115° C
	2	13,024	0,592	49,850	49,80	0,050	0.0130	0,0219	dito		
	3	5,00	0,296	19,138	19,00	0,138	0,0359	0,1212	dito		
	4	5,00	0,059	19,138	19,10	0,038	0,0098	0,1661	ganz hellgelb		
	5	5,00	0,170	19,138	19,00	0,138	0,0359	0,2111	hellgelb		
	6	2,50	0,170	9,569	9,50	0,069	0,0179	0,1053	dito		
	7	10,00	0,0592	38,276	38,200	0,076	0,0197	0,3328	dito		

Angabe, mit welchen Alkalien experimentirt wurde	Nr. der Versuche	Angewandt: Zucker (in Grammen)	Angewandt: Alkalien (in Grammen)	Polarisationsgrade: berechnete	Polarisationsgrade: gefundene	Differenz	Entspricht Zucker	1 Gr. Alkali hat zersetzt	Bemerkungen: Färbung	Bemerkungen: Dauer der Erhitzung	Bemerkungen: Stärke der Erhitzung
Aetzkali KO	1	10,00	0,0347	38,276	38,200	0,076	0,0197	0,5677			
	2	13,024	0,3470	49,850	49,650	0,200	0,0520	0,1498	gelb		
	3	13,024	0,1730	49,850	49,700	0,150	0,0390	0,2254			
	4	5,00	0,3470	19,138	19,00	0,138	0,0359	0,1034		6 Stunden	115° C.
	5	5,00	0,1730	19,138	19,20	--	—	--	hellgelb		
	6	2,500	0,1730	9,569	9,500	0,069	0,0179	0,1034	dito		
	7	2,500	0,347	9,569	9,550	0,019	0,0049	0,0141	dito		
	8	2,500	0,0690	9,569	9,500	0,069	0,0179	0,2594	ganz hellgelb	8 Stunden	115° C.
	9	2,500	0,1380	9,569	9,500	0,069	0,0179	0,1297	dito		
	10	10,00	0,0694	38,276	38,200	0,076	0,0197	0,2838	dito	6 Stunden	115° C.
Kohlensaures Kali $KoCo_2$	1	13,024	0,579	49,850	49,600	0,250	0,06512	0,1124	gelb		
	2	5,00	0,289	19,138	19,100	0,038	0,0098	0,0339	hellgelb		
	3	5,00	0,579	19,138	19,100	0,038	0,0098	0,0169	dito	7 Stunden	112 °C.
	4	5,00	0,868	19,138	19,000	0,138	0,0359	0,0413	gelb		
	5	2,50	0,289	9,569	9,500	0,069	0,0179	0,0619	ganz hellgelb		
	6	2,50	0,579	9,569	9,500	0,069	0,0179	0,0309	dito		
	7	2,50	0,1158	9,569	9,500	0,069	0,0179	0,1546	dito	8 Stunden	115° C.
	8	2,50	0,2316	9,569	9,500	0,069	0,0179	0,0772	hellgelb		
	9	10,00	0,0579	38,276	38,200	0,076	0,0197	0,3402	ganz hellgelb	6 Stunden	115° C.

Ferner wurden Versuche mit einer Zuckerkalklösung angestellt, und zwar in folgender Weise: Es wurden zur Darstellung der Lösung 171 Grm. Zucker, der Raffinade von 99,7 Pol., in einem Literkolben gespült; nachdem Lösung eingetreten, 28 Grm. Aetzkalk zugesetzt; der Kolben blieb unter öfterem Umschütteln eine Zeit lang stehen, dann wurde zur Marke eingestellt und filtrirt. Der wirkliche Aetzkalkgehalt der Lösung wurde dann durch Titriren festgestellt, und zwar ergaben sich hier 21,28 Grm. pro Liter. 1 Kzm. der Lösung enthielt mithin 0,171 Grm. Zucker neben 0,02128 Grm. Aetzkalk.

Eine bestimmte Quantität Raffinade, die in folgender Tabelle in der Spalte 3 verzeichnet ist, wurde in ein 100 Kzm.-Kölbchen gespült, dann mittelst Bürette die Lösung zugemessen. Der Zuckerghalt des Kölbchens besteht nun aus der eingewogenen Quantität plus der in der zugesetzten Zuckerkalklösung enthaltenen Menge Zuckers. Aus der Summe beider wurden dann die zu findenden Polarisationsgrade berechnet. Auch hier wurde nur nach Neutralisation des Aetzkalkes polarisirt.

Angabe, mit welcher Substanz experimentirt wurde	Nr. der Versuche	Angewandt		Lösung entspricht		In Summa Zucker	Polarisationsgrade		Differenz	Entspricht Zucker	1 Grm. CaO hat zersetzt	Bemerkungen		
		Zucker in Grm.	Lösung in K.-Z.	Zucker	Aetzkalk		berechnete	gefundene				Färbung	Dauer der Erhitzung	Stärke der Erhitzung
Zuckerkalklösung $CaOC_{12}H_{11}O_{11}$	1	5,00	5,00	0,855	0,1064	5,855	22,4102	22,400	0,0102	0,0026	0,0249	hellgelb	5 Stunden	115—117 Grad C.
	2	5,00	10,00	1,710	0,2128	6,710	25,6828	25,600	0,0828	0,0215	0,1010	gelb		
	3	5,00	15,00	2,565	0,3192	7,565	28,9554	28,850	0,1054	0,0274	0,0858	dito		
	4	10,00	2,00	0,342	0,0425	10,342	39,5845	39,550	0,0345	0,0089	0,2091	hellgelb		
	5	10,00	4,00	0,684	0,0851	10,684	40,8935	40,900	—	—	—	dito		

Es geht aus diesen Versuchen hervor, daß eine Abnahme der Polarisation allerdings stattgefunden hat, da in sämmtlichen Fällen, mit nur zwei Ausnahmen, die gefundene Polarisation geringer war, als die berechnete. Danach wird der Zucker, wenn er in Gegenwart von Alkalien einer hohen Temperatur ausgesetzt ist, allerdings zersetzt, aber die zersetzten Mengen sind nur sehr gering, und können bei den jetzigen Methoden der Zuckerbestimmung nicht einmal genau beziffert werden. Selbst in dem Falle, wo sie von allen Versuchen am höchsten war, betrug die Differenz auf 38,276 nur 0,076 Proz., eine Zahl, welche innerhalb der gewöhnlichen Bestimmungsfehler liegt. In den meisten praktischen Fällen aber ist das Verhältniß des Alkalis zu den Zuckerlösungen noch viel geringer. Auch das vollständige Braunwerden der Lösung bei Versuch 3 beweist nicht das Gegentheil, weil bekanntlich schon sehr geringe Mengen Farbstoff eine intensive Färbung hervorbringen.

Es folgt für die Praxis zwar die Möglichkeit von Zuckerzersetzung durch die in Rede stehende Veranlassung, aber nicht die Erklärung für nachweisbare Zuckerverluste. Selbst im ungünstigsten Falle würde der Zuckerverlust nur in der zweiten Dezimalen, auf Rüben berechnet, erscheinen.

Der scheinbare Widerspruch zwischen diesem und dem Sostmann'schen Resultat erklärt sich dadurch, daß bei diesen beiden Versuchen verschiedene Temperaturen angewandt worden sind.

Es könnte hiernach wohl von Erfolg sein, wenn man nach der Einwirkung der freien oder kohlensauren Alkalien auf die organischen Substanzen des Rübensaftes die Alkalien in die Kristallisation nicht hindernde neutrale Salze umwandelte. Dieses vorher zu bewirken, würde aber nicht zu empfehlen sein, weil dann die anerkannt günstige Wirkung der Alkalien auf gewisse organische Stoffe verloren ginge.

Die letztere Frage, nämlich die Einwirkung von Kalk auf kochende konzentrirte Zuckerlösungen, suchte auch Sostmann [1]) unter Anwendung von Dicksaft zu lösen und kam dabei zu etwas von denen Berendes' abweichenden Resultaten. Er fand nämlich keine Verminderung der Polarisation; jedoch ist der Unterschied nicht so auffallend, wenn man beobachtet, daß bei Sostmann's Versuchen weniger Kalk zugegen war, und daß auch die vom Verfasser gefundenen Verluste außerhalb der praktisch bemerklichen Grenzen blieben.

Sostmann arbeitete wie folgt:

Dicksaft wurde mit überschüssigem Kalk, unter ungleichen Temperaturen

---

[1]) Ztschr. XXII, S. 173.

und verschiedener Zeitdauer gekocht, der Saft wurde vor= und nachher mit einem Duboſq'schen Instrumente untersucht, dessen Skala 150 Grade besaß, wovon 100 einer Menge von 16,35 Grm. Zucker entsprechen und bei welchem Zehntelgrade abgeschätzt werden müssen.

I. Dicksaft spezif. Gew. 1,1021:

Brix 23,08

Zucker 20,02

50 Kzm. dieses Saftes wogen 55,106 Grm. Nach Zusatz von Kalkmilch wurde derselbe in einem 100 Kzm.=Kölbchen eine halbe Stunde lang im Oelbade gekocht. Beim Beginn des Kochens der Zuckerlösung im Kölbchen war die Temperatur des Oelbades 105° C. und wurde bis auf 113° C. gesteigert. Nach halbstündigem Kochen wurde das Kölbchen rasch abgekühlt, die Lösung vorsichtig mit Essigsäure neutralisirt, geklärt und polarisirt. Die abgelesenen Polarisationsgrade waren 61,2, genau so viel, als in der ohne Kochen, sonst aber auf gleiche Weise zu 100 Kzm. eingestellten Lösung = 61,2.

II. Eine Dicksaftlösung von 1,2015 spezif. Gew.:

44,28 Brix

41,20 Zucker

war zuvor mit Kalkmilch versetzt; die durch Titriren gefundene Alkalität, auf Kalk berechnet, ergab 0,185 Proz. Kalk=Alkalität.

a) 50 Kzm. dieser Lösung = 60,0746 Grm., nach der Klärung zu 100 Kzm. eingestellt, zeigte 151,2 Polarisationsgrade = 41,20 Grm. Zucker in 100 Theilen der Lösung.

b) 50 Kzm. Dicksaft von II. eine halbe Stunde im Oelbade gekocht; Temperatur im Oelbade 113° C. Nach dem Kochen abgekühlt, mit Essigsäure neutralisirt, geklärt und zu 100 Kzm. eingestellt = Polarisationsgrade 151,0°.

c) 50 Kzm. derselben Lösung II. eine halbe Stunde im Oelbade gekocht; ein Thermometer im Safte selbst zeigte 103° C.; Polarisation 150,0°.

d) 50 Kzm. Saft von II. eine halbe Stunde im Sandbade gekocht; eingestellt wie oben zu 100 Kzm., Polarisation 151,0°.

e) 50 Kzm. Saft von II. drei Stunden im Oelbade gekocht, bis derselbe ganz dickflüssig geworden. Das Thermometer im Safte selbst zeigte beim Beginn des Kochens 102° C. und stieg bis zum Schluß des Versuches nach 3 Stunden auf 107° C. Die dicke Lösung in Wasser gelöst 2c., wie oben eingestellt, polarisirt 151,1°.

Es zeigen diese Versuche, daß das Kochen von Rübensäften bei Gegenwart von Kalk bis zu 0,2 Proz. selbst dann keinen Zucker zerstört, wenn das Einkochen das Saftes bei einer Temperatur desselben bis zu 107° C. zu einer

dicken, konzentrirten Lösung stattfindet. Es harmonirt dieses Verhalten des Zuckers gegenüber dem Kalk mit der schon früher veröffentlichten Eigenschaft desselben, sich bei Gegenwart von Alkalien bei einer Temperatur von 100° C. nicht zu zersetzen.

Wenn nun also eine Zuckerzerstörung negirt werden muß, so hat der folgende Versuch eine praktische Bedeutung, insofern durch denselben die Wirkung des Kalkes auf die fremden Stoffe deutlich bewiesen wird.

Zwei Proben, je 50 Kzm. Rübensaft, wie oben von II., wurden auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft und zwar a) direkt und b) nachdem dieselbe zuvor eine halbe Stunde auf der Gasflamme gekocht war. Beide trockne Massen wurden dann je in ein weithalsiges Glas gefüllt und ohne Verschluß an feuchter Luft stehen gelassen:

a) zog rasch Feuchtigkeit an und wurde eine dünnflüssige Masse, während

b) selbst nach 14tägigem Stehen an feuchter Luft seine trockne Beschaffenheit behielt.

Die Schlußfolgerung, welche man aus diesen Versuchen zu ziehen berechtigt ist, basirt auf dem Verhalten des Kalkes gegen Rübensäfte in Siedhitze, wobei ein Theil der organischen Stoffe des Saftes dahin modifizirt wird, daß sie die Eigenschaft verlieren, Wasser aus der Luft anzuziehen. Die Fähigkeit einer Zuckermasse, aus feuchter Luft Wasser zu absorbiren, ist aber wohl mit Recht eine Ursache zur Melassebildung zu nennen und dürfte aus diesem Grunde das Kochen der Säfte mit Kalk sehr zu empfehlen sein, jedoch stets mit nachfolgender Saturation.

Wenn man, nach Horsin-Deon[1]), das dreibasische Kalksaccharat mit Alkohol behandelt, so erhält man das Saccharat mit 6 Aeq. Kalk durch Elimination der Hälfte des Zuckers, ganz analog, wie durch Behandlung des einbasischen Saccharates mit Alkohol das zweibasische entsteht. Das einbasische und dreibasische Saccharat enthalten Wasser, während das zweibasische und sechsbasische wasserfrei sind.

Wenn man das sechsbasische Saccharat mit 2 Aeq. Zucker verbindet, so erhält man das zweibasische Saccharat, ebenso wie man durch Hinzufügung von 2 Aeq. Zucker zum dreibasischen das einbasische erhält.

Ueber das Verhalten kalkhaltiger Zuckerlösungen zu Zitronensäure stellte E. Feltz Untersuchungen an[2]). Die Thatsache, daß beim Einleiten von Kohlensäure in kalkhaltige Zuckerlösungen in einer gewissen Zeit

[1]) Chem. Zentralbl. 1872, Nr. 34; nach Bull. Soc. Chem. Par. 17, 155.
[2]) Journ. des fabr. de sucre XII, Nr. 44. Böhm. Zeitschr. 1872, S. 144.

ein Niederschlag sich ausscheidet, welcher Kalk und Kohlensäure in solchen Verhältnissen enthält, daß der erstere stets vorwaltet, ist schon lange konstatirt, und man war der Meinung, daß der kohlensaure Kalk im Entstehungsmoment die Fähigkeit besitze, andere in der Lösung enthaltene Substanzen in Verbindung mit Kalk abzuscheiden. Ersetzt man die Kohlensäure durch Zitronensäure, so treten ähnliche Erscheinungen auf, d. h. es wird ebenfalls ein Ueberschuß von kaustischem Kalk ausgefällt.

Bei Untersuchung der Kohlensäureniederschläge zeigte es sich, daß keiner derselben eine konstante Zusammensetzung besaß. Gegen Zitronen- und Weinsäure verhalten sich kalkhaltige Zuckerlösungen ähnlich; das Studium dieser Reaktionen bot um so mehr Interesse, als vielleicht aus den erzielten Resultaten zurück auf das Verhalten der Kohlensäure geschlossen werden könnte.

Um also die Wirkung der beiden genannten Säuren auf Kalksacharat und das Verbindungsverhältniß der neuen resultirenden Körper zu ermitteln, wurde eine Reihe von Versuchen gemacht, und zwar vorerst mit Zitronensäure, wozu Lösungen verwandt wurden, die folgende Mengen Kalk und Zucker in 1 Liter enthielten:

Lösung	A	enthielt	140	Grm. Zucker	und	38,47	Grm.	Kalk
"	B	"	182,8	"	"	49,14	"	"
"	C	"	271,2	"	"	68,50	"	"
"	D	"	76,0	"	"	10,55	"	"

Die Zitronensäure enthielt im Liter 51,96 Gramm (0,866 eines Aequivalentes) Säure.

Bei dem Versuche selbst wurden in ein Kölbchen 60 Kzm. der Zuckerlösung gebracht, dann aus einer Bürette die betreffende Säuremenge zugelassen, mit Wasser auf 150 Kzm. verdünnt, durchgeschüttelt und filtrirt; in 20 Kzm. des Filtrates wurde einestheils der alkalisch reagirende freie Kalk titrirt, in anderen 20 Kzm. durch Eindampfen, Glühen und Titriren der Gesammtkalk bestimmt und durch Berechnung der an die Säure gebundene Kalk gefunden. Eine Polarisation gab Aufschluß über den Zuckergehalt der Lösung.

Die Lösungen A, B, C und D nehmen, ohne getrübt zu werden, so viel Säure auf, daß 0,210 — 0,235 — 0,232 und 0,245 des gelösten Kalkes neutralisirt werden.

Beispiel: 60 Kzm. der Lösung A (enthaltend 82,44 Tausendstel eines Aequivalentes Kalk) wurden vermischt mit 23,8 Kzm. Zitronensäure (20,61 Tausendstel vom Aequivalent); die Flüssigkeit trübte sich bereits, nachdem 20 Kzm. der Säure zugesetzt wurden.

Auf 150 Kzm. mit Wasser verdünnt und das Filtrat analysirt. 20 Kzm.

des Filtrates enthielten 24,78 Tausendstel freien Kalkes, 20 Kzm. desselben eingedampft und geglüht, gaben 33,15 Tausendstel Gesammtkalkes.

Daraus läßt sich nun leicht berechnen, daß

in Lösung verblieben		der Niederschlag enthielt	
Kalk 33,14	25,78 kaustisch 7,36 neutral durch $\overline{Ci}$	Kalk 47,29	36,05 kaustisch 13,24 neutral
Zitronensäure 7,36		Zitronensäure 13,24	

Eine sacharimetrische Bestimmung ergab, daß sich 2,44 Grm. Zucker oder 14,26 Tausendstel Aequivalent gefällt hatten.

Thatsache ist es also, daß eine Verbindung oder ein Gemenge von Kalk, Zucker und Zitronensäure gefällt und nicht aller Kalk neutralisirt wird.

Direkte Versuche haben ergeben, daß der Niederschlag weder bei mehrtägigem Stehen in der Flüssigkeit, noch beim Kochen derselben irgend welche Veränderung erleidet.

Der Verfasser theilt nun eine Uebersichtstafel für die Ergebnisse seiner Untersuchungen mit und zieht aus derselben den Schluß, daß der Niederschlag in allen Fällen überschüssigen Kalk enthält, daß aber kein bestimmtes Verhältniß für diese Mitausscheidung von Kalk sich ergeben hat; nur wechselt sehr regelmäßig die Menge des durch Zitronensäure neutralisirten Kalkes mit der Menge der angewandten Säure; ferner wird im Allgemeinen mit steigendem Säurezusatz auch die Menge des freien Kalkes im Niederschlage und ebenso die Menge des gefällten Zuckers kleiner.

Man könnte versucht werden zu glauben, daß die Zitronensäure mit dem Kalksaccharate eine bestimmte Verbindung bildete, welche sich jedoch durch weiteren Säurezusatz zerlegte, aber die Existenz einer solchen Verbindung ist hier, wie für die Kohlensäure, in keiner Weise nachzuweisen, denn alle Niederschläge hatten abweichende Zusammensetzung.

In der Hoffnung, bessere Resultate zu erzielen, hat der Verfasser demnach eine größere Menge des Niederschlages dargestellt, und nach dem Auswaschen und Trocknen, wo er einen amorphen Körper darstellte, untersucht. Aber auch diese Analysen haben kein einfaches konstantes Verhältniß zwischen Säure, Kalk und Wasser ergeben, und es bleibt sonach die Existenz einer bestimmten Verbindung von Kalk, Zitronensäure und Zucker unerwiesen. Freilich bleibt auch das konstante Vorkommen von kaustischem Kalk in den mit Kohlen-, Zitronen- und Weinsäure ausgeschiedenen Niederschlägen unerklärt. Die Gegenwart von Zucker in den unter diesen Verhältnissen gebildeten Niederschlägen ist erwiesen, die Menge desselben wird nach den Resultaten der Untersuchung mit steigendem Säureverbrauch immer geringer, bis sie schließlich Null ist. Auch in der Praxis wendet man

überschüssige Kohlensäure an, um den anfangs gefällten Zucker wieder in Lösung zu bringen.

Horsin-Deon veröffentlichte weitere Untersuchungen über die Verbindung des Zuckers mit Kalk [1]). Seit langer Zeit ist bekannt, daß eine hinreichend konzentrirte Lösung von Kalziumsaccharat beim Erwärmen sich trübt, und dreibasisches Kalziumsaccharat ausscheidet. Außerdem hat Peligot 1851 nachgewiesen, daß bei bestimmter Konzentration die Lösung wie Eiweiß koagulirt, daß der Niederschlag beim Abkühlen wieder verschwindet und die Lösung nach völliger Abkühlung wieder klar und durchsichtig wird. Verschiedene Chemiker, zuletzt Boivin und Loiseau, haben diese Erscheinung theoretisch zu erklären gesucht. Verfasser ist durch einige neue Beobachtungen zu genauerem Studium veranlaßt worden und hat folgende Resultate gefunden: 1) Trübt sich eine Lösung von Zuckerkalk bei 100° nicht, so kann die Abscheidung des dreibasischen Kalksaccharates durch hinreichenden Wasserzusatz jedesmal hervorgerufen werden. 2) Setzt man zu einer durch Erwärmen sich trübenden Lösung einen Ueberschuß von Zucker, so erzeugt Temperaturerhöhung auf 100° keinen Niederschlag mehr. 3) Je mehr Kalk die Lösung enthält, desto größere Neigung hat sie bei 100° zu gerinnen; je weniger Kalk, desto konzentrirter muß die Lösung sein, um Koagulation zu zeigen. 4) Das abgeschiedene Saccharat löst sich beim Erkalten wieder auf, wenn die Lösung hinreichend verdünnt ist. 5) Bei stärkerer Konzentration löst sich der Niederschlag durch Erkalten nicht; erhöhter Wasserzusatz löst ihn nur sehr langsam, leichter aber Zuckerwasser. 6) Alle Kalksaccharate haben die Eigenthümlichkeit, sich in hinreichend konzentrirter Lösung bei 100° zu trüben, bei mittlerer Dichte von etwa 10 bis 11° B. klar zu werden und sich bei stärkerer Verdünnung wieder zu trüben. Bei großem Kalküberschusse treten diese Erscheinungen nicht ein. Die Erklärung liegt in der Eigenthümlichkeit des dreibasischen Kalksaccharats. In einer klaren, kalten Zuckerkalklösung von beliebiger Zusammensetzung scheint Wärme die Verbindung des Kalkes mit der möglichst kleinen Zuckermenge zu begünstigen. Es bildet sich das dreibasische Saccharat, so daß aller Kalk in die Verbindung tritt und der überschüssige Zucker frei bleibt. Das dreibasische Saccharat ist in Zuckerwasser löslich, in kaltem mehr als in heißem: die Löslichkeit nimmt mit der Konzentration zu. Deshalb muß 1) eine bei 100° sich nicht trübende Lösung durch Verdünnung mit Wasser einen Niederschlag geben;

---

[1]) Journ. des fabr. de sucre 1872, Nr. 38. Bull. Par. nouv. série t. XVI, p. 26. Chem. Zentralbl. 1872, Nr. 14. Polyt. Journ. Bd. 203, S. 166. Ztschr. XXII, S. 354.

2) die Trübung durch Zuckerzusatz verschwinden; 3) bei hinreichender Konzentration und mäßigem Zuckergehalte die ganze Lösung gerinnen. Jemehr Kalk die Flüssigkeit enthält, desto weniger dicht braucht sie zu sein, um zu gerinnen. (Lösungen von 171 Zucker und 29,6 resp. 35,0 Kalk zeigten 1,1502 resp. 1,0402 specifisches Gewicht.) Zur Erklärung dieser Thatsachen haben Boivin und Loiseau die Präexistenz des dreibasischen Saccharats in dem Zuckerkalk angenommen: dagegen scheint dem Verfasser die oben unter 5) angeführte Thatsache zu sprechen; hätte das dreibasische Saccharat präexistirt, so müßte es sich durch Erkalten wieder lösen. Es muß demnach in der Flüssigkeit eine Zersetzung eingetreten sein. Die vom Niederschlage abfiltrirte Lösung zeigt die Zusammensetzung des einbasischen Saccharats (171 Zucker mit 28 Kalk). Zuckerkalk von 171 Zucker und 35 Kalk enthält auf 4 Aeq. Zucker 5 Aeq. Kalk. In der erwärmten Flüssigkeit würden 10 Aeq. Zucker mit 30 Aeq. Kalk verbunden, die übrigen 14 Aeq. frei sein. Nach dem Erkalten findet man im Niederschlag 3 Aeq. dreibasisches, in der Lösung 21 Aeq. einbasisches Saccharat. Sonach zerlegt sich eine auf 100° erwärmte Saccharatlösung mit hohem Kalkgehalt und von starker Konzentration beim Erkalten in ein Gemenge von unlöslichem dreibasischen und von löslichem einbasischen Saccharat. Die Ausscheidung des dreibasischen Saccharats findet nur bei sehr konzentrirten und bei sehr verdünnten Lösungen statt; bei mittlerer Dichtigkeit nicht. Die Verbindung von 28 Kalk mit 201,5 Zucker gerinnt bei einer Dichte von 1,153, bleibt klar bei 1,077, gerinnt wieder bei 1,065; das Saccharat 28 Kalk mit 171 Zucker gerinnt bei 1,200, bleibt klar bei 1,080, gerinnt wieder bei 1,071. Untersuchungen über die Dichten, welche verschieden zusammengesetzte Zuckerkalklösung haben müssen, um bei 100° zu gerinnen, gaben folgende Resultate:

Auf 28 Kalk:

Zucker	Dichtigkeit
171	1,071
201,5	1,065
232	1,060
262,5	1,055
293	1,050
323,5	1,0474
354	1,0460
384,5	1,0454

Bei zunehmendem Zuckergehalte nimmt also die zum Gerinnen der Lösung nöthige Dichtigkeit ab, aber nicht proportional dem Zuckergehalte.

Ueber die künstliche Bildung des Dulzits sprach G. Bouchardat[1]). Man kennt die Beziehungen zwischen den zuckerartigen Stoffen, welche bei Einwirkung verdünnter Säuren auf Rohzucker entstehen, und dem Mannit, einem sechsatomigen Alkohol; alle diese verschiedenen Körper geben bei der Oxydation die gleichen Produkte und namentlich liefern alle Zuckersäure. In den letzten Jahren hat Linnemann diese Beziehungen endgültig festgestellt, indem er den Mannit aus invertirtem Rohrzucker durch direkte Vereinigung mit Wasserstoff darstellte, welche Reaktion der Verfasser bestätigt hat:

$$C_6 H_{12} O_6 + H_2 = C_6 H_{14} O_6.$$

Aehnliche Beziehungen scheinen zwischen dem invertirten Milchzucker, der Laktose, und einem anderen sechsatomigen Alkohol zu bestehen, welcher wie die Laktose, bei der Oxydation Schleimsäure liefert, nämlich dem Dulzit oder einem Isomeren des Dulzits. Diese Beziehungen sind zuerst von Berthelot hervorgehoben worden, gelegentlich der Entwickelung seiner Auffassung der verschiedenen Zuckerarten, als mehratomiger Alkohole; sie werden durch die folgenden Untersuchungen bewahrheitet.

Invertirter Milchzucker wurde in wässeriger Lösung während 3 oder 4 Tagen mit 2½ prozentigem Natriumamalgam behandelt, indem man das Amalgam in kleinen Portionen zufügte und die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit mit verdünnter Schwefelsäure neutralisirte; nach Beendigung der Reaktion wurde genau mit Schwefelsäure neutralisirt; der größte Theil des schwefelsauren Natrons wurde durch Kristallisation entfernt, der Rest, indem man der Flüssigkeit ihr doppeltes Volumen starken Alkohols hinzufügte. Man filtrirte und dampfte zur Syrupdicke ein. (Man kann den Ueberschuß von Laktose durch Gährung entfernen, indem man ausgewaschene Bierhefe zusetzt; doch ist dieses Verfahren weniger vortheilhaft.) Nach längerer oder kürzerer Zeit setzen sich kleine Kristallwarzen ab, welche man zur Entfernung der anhaftenden Mutterlauge auf Lagen von Filtrirpapier ausbreitet; die Mutterlauge scheidet beim Stehen eine weitere Menge von Kristallen ab. Hat man die Substanz einmal abgeschieden, so läßt sie sich leicht durch Umkristallisiren aus Wasser reinigen.

Dieser Körper bildet kleine Kristalle, welche zwischen den Zähnen knirschen, kaum süß schmecken und mit Bierhefe nicht in Gährung übergehen; er schmilzt bei 187°. Der Schmelzpunkt des reinen Dulzits unter den nämlichen Bedingungen ist 188,5°.

Er ist sehr wenig löslich in starkem Alkohol, wenig auch in kaltem Wasser; Wasser von + 21° löst davon 4,1 Proz. (Mittel aus drei Bestim-

---

[1]) Comptes rendus LXXIII, 199. Zeitschr. XXII, S. 117.

mungen), während der reine Dulzit sich zu 3,6 bis 3,7 Proz. auflöst. Dieser Unterschied von $^1/_7$ rührt wahrscheinlich von einer geringen Verunreinigung des Körpers her.

Die Lösung wirkt nicht merklich auf das polarisirte Licht Eine kalt gesättigte Lösung hat bei einer Flüssigkeitssäule von 200 Mm. eine Ablenkung nicht erkennen lassen.

Der Körper bräunt sich nicht beim Kochen mit Kalilauge und reduzirt nicht die kalische Kupferlösung; beim Behandeln mit Salpetersäure, welche mit ihrem vierfachen Volumen Wasser verdünnt war, gab er kristallisirte Schleimsäure.

Nach der Elementaranalyse hat er die gleiche prozentische Zusammensetzung wie Dulzit und Mannit. Der Körper scheint daher mit dem Dulzit identisch zu sein, einem Naturprodukt, welches zuerst aus der Manna von Madagaskar gewonnen und später in dem Safte von Evonymus europaeus und Melampyrum nemorosum aufgefunden wurde.

2. Untersuchung des Zuckers, Sacharimetrie und verschiedene Untersuchungsmethoden.

Maumene [1]) berichtete über ein verändertes Polarisationsinstrument, welches man Schattenpolarisationsinstrument nennen kann, und bei welchem eine größere Genauigkeit der Beobachtungen zu erzielen sein soll.

Man denke sich ein Nickol'sches Prisma mit seinem Hauptschnitte vertikal gestellt und rechts und links an demselben zwei Schnitte mit je einer Neigung von 2,5° zum Hauptschnitte geführt; so wird man eine keilförmige Platte mit einem Winkel von 5° aus dem Nickol herausheben können, welche durch den gedachten Hauptschnitt gerade in zwei Hälften getheilt wird. Legt man nun die beiden übriggebliebenen Hälften des Nickol'schen Prisma zusammen, so zeigt dasselbe in der neuen, veränderten Gestalt eine Erscheinung, die sich für polarimetrische Untersuchungen mit Vortheil verwenden läßt. — Der Hauptschnitt ist nicht mehr vertikal, sondern seine Projektion bildet eine gebrochene Linie, von denen jede mit 87,5° zu der Horizontalen geneigt ist.

---

[1]) Journ. des fabr. de sucre 1872, Nr. 76. Böhm. Ztschr. 1872, S. 451.

Verwendet man das auf angegebene Weise veränderte Nicol'sche Prisma als Polarisator und ein zweites gewöhnliches als Analysator, so begreift man wohl, daß das Auslöschen des polarisirten Lichtes in keinem Falle gleichzeitig für beide Hälften des Polarisators erfolgen kann; wenn der Analysator sich mit der linken Hälfte kreuzt, also ein Dunkelwerden derselben hervorruft, fehlen zur rechtwinkeligen Kreuzung resp. völliger Verdunkelung mit der rechten Hälfte noch volle 5°.

Dreht man nun den Analysator um $2^1/_2{}^0$, d. h. stellt man ihn unter einem Winkel von $92^1/_2{}^0$ zum Hauptschnitte der linken Hälfte des Polarisators, so wird diese Hälfte um Einiges heller, in demselben Maße jedoch die rechte Hälfte dunkler, und werden in der angegebenen Stellung beide Hälften ein und dieselbe Verdunkelung aufzuweisen haben.

Diese gleichmäßige Verdunkelung der beiden Bildhälften wird nun zur saccharimetrischen Bestimmung in Vorschlag gebracht, und auf dieser Erscheinung beruht auch wirklich das neue von Dubosq konstruirte Polarisationsinstrument. — Man benutzt dabei zur Bestimmung der durch Zucker bewirkten Drehung nicht mehr, wie früher, die Gleichfarbigkeit der beiden Bildhälften, sondern die gleichmäßige Verdunkelung derselben.

Maumene hat mit dem neuen Instrumente zahlreiche Versuche angestellt und über die Anwendbarkeit und Zweckmäßigkeit desselben sich sehr günstig ausgesprochen.

Die Vorzüge, nach dem Berichterstatter, sind folgende; natürlich wird Bestätigung durch andere Beobachter abzuwarten sein:

1) Ist die Vergleichung zweier Verdunkelungen viel leichter als die zweier greller Farben.

2) Wird bei dem Instrument direkt der Ablenkungswinkel gemessen.

3) Kann man unverhältnißmäßig konzentrirtere Lösungen zur Polarisation verwenden und reduzirt dadurch die Beobachtungsfehler auf ein Minimum.

Schließlich darf nicht unerwähnt bleiben, daß das Auge bei Weitem nicht in dem Maße angegriffen wird, als es bei den älteren Instrumenten der Fall war, bei denen die hellen Farben bei einigermaßen längeren Beobachtungen die Empfindlichkeit des Auges stark beeinträchtigen.

Ueber die Entstehungsweise dieses Instrumentes theilte J. H. Jellet[1]) mit, daß ein Prisma nach der oben bezeichneten Idee schon 1860 unter seiner Leitung von Bryson in Edinburg ausgeführt worden, und dann sowohl der Irischen Akademie wie der British Association vom

[1]) Sugar Cane Oct. 1872.

Verfasser beschrieben worden sei. Das Prisma wurde für ein Polarisationsinstrument benutzt, welches 1863 der Irischen Akademie von Jellet vorgelegt und in dem Werke von Thudichum und Dupin über den Wein (S. 240 bis 247) beschrieben wurde.

Die erste Idee, ein solches Nickol'sches Prisma zu benutzen, sei vor 13 Jahren vom Verfasser in einem Briefe an Soleil ausgesprochen worden. Von einer Betheiligung Cornu's dabei sei ihm nichts bekannt.

Zur genauen Ablesung des Flüssigkeitvolums in 100 Kzm. beim Polarisiren der Rohzucker u. dergl. empfahl O. Kohlrausch die Anwendung von Kölbchen, die in der Nähe des 100 = Striches nur acht Millimeter weit sind, und darüber eine mit dem Daumen verschließbare trichterartige Erweiterung von 20 Mm. tragen. Der zerriebene Zucker lasse sich leicht einfüllen und das Volumen, unter Benutzung einer fein ausgezogenen Pipette, leicht und sehr genau erreichen [1]).

Derselbe suchte den Einfluß eines Zusatzes von schwefelsaurer Thonerde und Bleiessig auf das Ergebniß der Polarisation festzustellen [2]), und zwar bei Anwendung reiner Zuckerlösung, was ihm der richtigste Weg zu sein schien, um sichere Zahlen betreffs des Einflusses dieser Salze zu erlangen.

Es wird vom Verfasser bei seinen Polarisationen stets zur Klärung der Rohzucker, mögen dieselben hell oder dunkel gefärbt sein, eine Mischung verdünnter, chemisch reiner Thonerde und Bleiessig (2 Liter Wasser, 600 Bleizucker, 300 Bleiglätte) verwendet und nur bei hellerem Zucker einige Tropfen, bei dunklerem etwas mehr Thonerde und entsprechend mehr Bleiessig genommen; ohne Thonerde werden nur Rübensäfte geklärt.

Zu den in Rede stehenden Versuchen wurde nun reine schwefelsaure Thonerde in destillirtem Wasser unter Erwärmen gelöst, filtrirt und das Filtrat soweit verdünnt, daß 10 Kzm. 0,08 Thonerde enthielten. Die Schwefelsäurebestimmung ergab 0,1816 Grm. in 10 Kzm. statt der berechneten 0,1867.

Entsprechend der in der Lösung enthaltenen Schwefelsäure wurde der Bleiessig normirt und zwar so, daß nach dem Zusammengießen gleicher Mengen schwefelsaurer Thonerde und Bleiessig weder Schwefelsäure noch Blei

[1]) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 596.

[2]) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 310. Der Vorschlag, Thonerde zur Klärung anzuwenden, rührt bekanntlich von Scheibler her (s. Jahresbericht X, S. 199), der den zu begehenden Fehler als einen zu vernachlässigenden bezeichnete.

in dem Filtrat nachgewiesen werden konnten. Das Filtrat der Niederschläge, welche durch das Zusammengießen der beiden Salze entstehen, zeigte sich vollständig optisch inaktiv.

Wir lassen nun die vom Verfasser angegebenen Polarisationen folgen, welche mit bester, bei 95° C. getrockneter Raffinade ausgeführt wurden; jede Zahl stellte das Mittel aus 3 Ablesungen verschiedener Zuckerlösungen dar.

	I.	II.	III.	IV.	V.	Mittel
Raffinade ohne Zusatz	99,8—	99,8—	99,7—	99,9—	99,8 =	99,80
verſetzt mit je 5 Kzm. d. Lösg.	99,9—	100,0—	99,9—	100,0—	99,9 =	99,94
" " " 10 "	100,0—	100,1—	100,1—	99,9—	100,1 =	100,04
" " " 15 "	100,1—	100,2—	100,0—	100,2—	100,2 =	100,14
" " " 20 "	100,3—	100,2—	100,3—	100,2—	100,3 =	100,26

Der Verfasser versuchte nun, das spezifische Volumen des schwefelsauren Bleiniederschlags zu bestimmen, stieß dabei aber auf Schwierigkeiten, weshalb auf diesem Wege der Fehler nicht mit absoluter Genauigkeit festgestellt werden konnte. Der Verfasser glaubt aber, durch die erhaltenen Resultate, welche Theorie und Praxis annähernd übereinstimmen lassen, zu dem Vorschlag berechtigt zu sein, in Zukunft normirte Klärungsflüssigkeiten zur Polarisation der Zuckerlösungen zu verwenden, sobald es sich um genaue Bestimmungen bis 0,1 handele, wobei dann, entsprechend der Konzentration der Klärungsflüssigkeiten, oder besser dem spezifischen Volum der darin enthaltenen Körper eine Korrektion erfolgen müsse. Durch Zusatz von je 20 Kzm. der 8‰ Thonerdelösung und dieser entsprechend normirtem Bleiessig werde selbst Melasse so weit geklärt, daß sie sich recht gut polarisiren lasse. Ob es in der Praxis nicht thunlicher sei, konzentrirtere Klärungsflüssigkeiten anzuwenden, läßt der Verfasser dahin gestellt sein, hält es aber für wahrscheinlich, da es viel Aufmerksamkeit erfordere, den Zucker in die tarirten Kölbchen zu bringen und für 20 oder 40 Kzm. Raum leer zu behalten. Für Rohzucker genügen fast immer 5 Kzm. der Klärungsflüssigkeiten und nur bei Nachprodukten war mehr erforderlich.

Wie gesagt sind obige Zahlen bei Verwendung von Raffinade gewonnen worden, und sie mußten deshalb bei ihrer praktischen Anwendung auf Rohzucker-Polarisation noch modifizirt werden, da man den Niederschlag der in dem Rohzucker enthaltenen organischen Substanzen mit zu berücksichtigen hat. Dem Verfasser ist es noch nicht gelungen, hierbei nach oben angegebenem Vorgang konstantere Zahlen für den Niederschlag der organischen Körper zu erhalten. Nicht allein bei verschiedenartigen Rohzuckern, sondern auch bei ein und derselben gut im Mörser verriebenen Sorte, waren die Resultate verschieden, freilich in so geringem Grade, daß man den Fehler in der Praxis vernachlässigen könnte. Es scheint eine kaum zu überwindende

Schwierigkeit, in dieser Beziehung eine allgemein gültige Zahl aufzustellen, weil eben die Verschiedenartigkeit der Zucker hindernd im Wege steht; aber den Fehler, welcher durch die Reagentien als solcher hervorgebracht wird, welcher für alle Fälle gleich ist, und den man mit Sicherheit bestimmen kann, sollte man nach Ansicht des Verfassers bei genauen Bestimmungen durch Anwendung normirter Klärungsflüssigkeiten eliminiren.

Später [1]) empfahl derselbe, neben der Bleiessiglösung eine Lösung von schwefelsaurer Thonerde anzuwenden und den entstehenden Fehler bei Benutzung eines bestimmten Volumes in folgender Weise für ein größeres Quantum bestimmter Konzentration zu ermitteln. Mit einer bestimmten Menge der Thonerdelösung wurde der Bleiniederschlag dargestellt, getrocknet und dessen Volumen durch Einfüllen in ein 100-Kubikzentimeterkölbchen und Anfüllen mit Wasser bestimmt. Man fand dasselbe zu 0,051 Kzm. für 1 Kzm. der Thonerdelösung. Werden somit von der gleichen Lösung stets 2 Kzm. zur Klärung angewendet, so ist von dem Resultat der Polarisation 0,1 Proz. für den Einfluß des schwefelsauren Bleioxyds in Abzug zu bringen.

Die verschiedenen bisher gebräuchlich gewesenen Arten der Werthbestimmung der Rohzucker unterwarf Weiler einer Kritik [2]), welche wir in der Hauptsache hier folgen lassen, da sie ohne Zweifel zur Aufklärung über den wichtigen Gegenstand beitragen wird.

Nach Darlegung der oft besprochenen Umstände, welche eine Werthbestimmung nach dem Zuckergehalt allein unstatthaft machen, bespricht der Verfasser zunächst die in Frankreich übliche Methode. Es werden dort bekanntlich alle Rohzuckerverkäufe nach der theoretischen [3]), oder der Ausbeute an weißer Waare abgeschlossen, indem man eine solche von 88 Proz. als die normale betrachtet. Der Verfasser ist der Ansicht, daß obwohl dabei von ganz unrichtigen Prämissen ausgegangen worden sei, der leitende Gedanke doch beachtenswerth, und dieser Usus im Prinzipe als der einzig richtige betrachtet werden müsse. Man weiß, daß dieser Berechnung der sogenannte melassimetrische Koeffizient 5 zu Grunde liegt, d. h. daß von der

[1]) Oesterr. Ztschr. 1872, S. 595.

[2]) Böhm. Ztschr. 1872, S. 173 ff.

[3]) Dies dürfte ein mißverständlicher Ausdruck sein. Die Ausbeuteberechnung, wie sie in Frankreich üblich ist, wird zwar so genannt, ist aber eine wesentlich praktische, indem sie vorzugsweise aus im großen Maßstabe und nach der dort allgemein üblichen Weise stattgefundenen Fabrikarbeiten abgeleitet ist und nicht auf theoretischen Anschauungen basirt. Die wirkliche Zuckerausbeute weicht denn auch im Durchschnitt nur wenig davon ab. D. Redakt.

Polarisation des Rohzuckers die fünffache Menge der darin nachgewiesenen Aschenbestandtheile in Abzug gebracht wird, um die Ausbeute, die als „theoretisch" bezeichnet wird, zu finden. Die organischen Nichtzuckerbestandtheile werden also nur insofern berücksichtigt, als sie als Kohlensäure einen Theil des Aschengewichtes ausmachen.

Diese Berechnungsweise ist wiederholt bekämpft worden, da ihr jede wissenschaftliche Basis mangelt.

Nachdem nun Scheibler zuerst die Ansicht ausgesprochen hatte, daß den Salzen im Allgemeinen kein melassebildender Einfluß zuzuschreiben sei, haben verschiedene Chemiker durch Versuche mit verschiedenen salzartigen Verbindungen (welche im Jahresberichte ausführlich mitgetheilt sind) diese Ansicht bestätigt. Man hat die Salze, ihrem Verhalten gegen Zucker nach, in drei Klassen getheilt, und zwar in positive Melassenbildner, oder solche, welche die Eigenschaft besitzen, den Zucker an der Kristallisation zu hindern; in indifferente, welche keinen Einfluß auf dieselben ausüben, und in negative Melassenbildner, d. h. solche, welche sogar die Kristallisation befördern. Diese letztere Annahme, sowie die sich daraus für die Praxis ergebenden Schlüsse hält der Verfasser für äußerst gewagt, obwohl er nicht bestreitet, daß manche Salze der Kristallisation weniger hinderlich seien als andere, wie z. B. die schwefelsauren weniger als die der organischen Säuren. Der größte Theil der Alkalien sei aber in der Melasse an organische Säuren gebunden, von denen die Natur der wenigsten bekannt sei. Was speziell das salpetersaure Kali anbetreffe, welches man zu den negativen Melassenbildner gerechnet habe, so habe dasselbe in einem 23 Proz. davon enthaltenen Rohzucker allerdings die Kristallisation des Zuckers nicht behindert, dennoch aber solcher Zucker keinen Werth für den Raffineur, da stets Zucker und Salpeter gemeinschaftlich herauskristallisiren würden und nicht getrennt werden könnten.

Der Verfasser glaubt, daß auf dem bisher eingeschlagenen [1]) Wege die in Rede stehende Aufgabe kaum der Lösung näher gebracht werden könne, ungeachtet die bisherigen Arbeiten über diesen Gegenstand alle Anerkennung verdienen.

Es ist ferner empfohlen worden, die vierfache Menge des organischen Nichtzuckers von der Polarisation in Abzug zu bringen, um so die theoretische Ausbeute zu finden. Dagegen bemerkt der Verfasser, daß bei den meisten der von ihm ausgeführten vollständigen Analysen von ersten Produkten der Gehalt an organischem Nichtzucker höher sei als der an Aschen-

---

[1]) Obiger Artikel erschien vor dem Bekanntwerden der Lösung der betreffenden Preisaufgabe durch Scheibler (s. u.) D. Redakt.

bestandtheilen, und daß beide in den meisten Fällen in demselben Verhältniß zu einander stehen, wie bei den Melassen, so daß für den Fabrikanten der Abzug des fünffachen Aschengehaltes immer noch dem des vierfachen organischen Nichtzuckers vorzuziehen sei. Ein Rohzucker von

Zucker	93,80
Wasser	2,16
Asche.	1,36
Organ. Substanz. . .	2,68

ergebe nämlich mit dem Aschenkoeffizienten 5 eine Auslieferung von 87, mit dem vorgeschlagenen Koeffizienten eine solche von 83,08 Prozent, Zahlen, die keiner Erläuterung bedürfen.

Der Behauptung, daß die Mineralsalze (Aschenbestandtheile) keine Melassenbilder seien, stehe das Verfahren von Marguerite entgegen, bei welchem durch Alkohol und Schwefelsäure die Alkalien fast vollständig gefällt, die organischen Nichtzuckerbestandtheile aber sämmtlich in Lösung erhalten werden, und wobei etwa 30 Proz. Zucker in schön ausgebildeten Kristallen resultiren. Man würde hieraus mit gleichem Rechte den Schluß ziehen können, daß auch die organischen Nichtzuckerbestandtheile nicht als Melassenbilder anzusehen seien. Der Verf. ist demnach der (auch von Anderen ausgesprochenen) Ansicht, daß die in einem ziemlich konstanten Verhältniß in allen (normalen! d. Red.) Zuckerprodukten vorhandenen organischen und unorganischen Stoffe, oder der gesammte Nichtzucker durch Einwirkung auf den Zucker, namentlich bei höherer Temperatur, jene zähe und schmierige Beschaffenheit des Sirups bedingen und allein aus physikalischen Gründen die Kristallisation verlangsamen oder gänzlich verhinderen, wobei die Natur der verschiedenen Stoffe ziemlich gleichgültig erscheine. In einem Worte, man müsse die gesammten Nichtzuckerbestandtheile als Melassebilder betrachten.

Dem Verfasser erscheint der hiermit übereinstimmende Weinrich'sche Vorschlag sehr beachtenswerth, welcher, auf praktische Erfahrungen gestützt, den melassebildenden Koeffizienten 2 für den Gesammt-Nichtzucker empfiehlt. Man erfährt danach die theoretische [1]) Ausbeute, indem man von dem Prozentzuckergehalt zweimal den Gehalt an Gesammt-Nichtzucker abzieht. Um alle Rohzucker unter einander vergleichen zu können, wird dann ferner vorgeschlagen, als Normalzucker einen Rohzucker I. Produkt zu bestimmen, welcher 93 polarisirt, 4 Proz. Wasser und 3 Proz. Nichtzucker enthält, dessen Aus-

[1]) Aus der praktischen Erfahrung wird die theoretische Ausbeute abgeleitet. — Dies dürfte doch ein Widerspruch oder wenigstens eine unklare Bezeichnungsweise sein.
D. Redakt.

bringbarkeit also 87 Proz. wäre, und für jedes $^1/_{10}$ Proz. mehr oder weniger Ausbeute einen bestimmten Handelswerth anzunehmen.

Um diese Berechnungsweise mit der Zusammensetzung der Melassen in Einklang zu bringen, bemerkt der Verfasser, habe man zu beachten, daß diese in runden Zahlen aus 50 Zucker, 20 Wasser und 30 Nichtzucker bestehen, darin also durch 3 Nichtzucker 5 Theile Zucker unkristallisirbar gemacht werden. Hiernach würde die Ausbeute aus dem oben bezeichneten „Normalzucker" 88 Proz. statt 87 Proz. betragen; es sei aber bekannt, daß aus 100 Pfund. reinem Zucker nach dem Auflösen und Verkochen nicht wieder 100 Pfund fertiger Waare gewonnen werden können, und daher dürfte wohl von obigen 88 Proz. für mechanische Verluste ꝛc. noch 1 Proz. in Abzug zu bringen sein, so daß man wieder zu der berechneten Ausbeute von 87 Proz. gelange [1]) und somit der Ausbringungs-Koeffizient 2 vollkommen gerechtfertigt erscheine.

Wir gestatten uns hierzu die Bemerkung, daß unserer Meinung nach jede Raffinerie die von ihr erreichbare Ausbringbarkeit nicht nach der Zusammensetzung der Melasse im großen Durchschnitt, sondern nach derjenigen ihrer eigenen bestimmen sollte, da doch nur diese maßgebend für sie sein kann.

Es gilt das hieraus etwa abgeleitete Verhältniß natürlich nur für die in der betreffenden Fabrik gehandhabte Arbeitsweise und muß nothwendig für andere Fabriken und andere Arbeitsweisen Modifikationen erleiden.

Es würde hiernach jede einzelne Fabrik die theoretische Ausbringbarkeit für sich feststellen und davon je nach den gemachten Erfahrungen die für die einzelnen Produkte verschiedenen Verluste abziehen, um daraus die praktische Ausbringbarkeit zu finden.

Auch C. G. Schulz und Jünemann haben die Ansicht ausgesprochen [2]), daß alle im Zucker vorkommenden fremden Stoffe, ob organische oder unorganische, d. h. also der Gesammt-Nichtzucker, als schädlich für die Zuckerfabrikation zu betrachten seien. In welchem Prozentsatz die Schädlichkeit für jeden einzelnen dieser Körper ausgedrückt werden solle, sei vorläufig als Hypothese zu betrachten und von untergeordneter Wichtigkeit. Die Verfasser sind vielmehr der auch von Anderen ausgesprochenen Ansicht, daß, so lange die Wissenschaft über die Eigenschaft der Nichtzuckerbestandtheile nicht

---

[1]) Dieselbe ist also, wie schon in den obigen Anmerkungen angedeutet, eine praktische, ähnlich der französischen, und wird mit „theoretischer" unrichtig bezeichnet. D. Redakt.

[2]) Die Werthbestimmung der Rohzucker. Oesterr. Ztschr. 1872, S. 268.

genauere Auskunft gebe, empirische Versuche nothwendig seien, um dadurch Schritt für Schritt ans Ziel zu gelangen, sowie ferner:

1) daß dem Zuckerhandel neben der Polarisation, Wasser- und Nichtzuckerbestimmung ein melassimetrischer Koeffizient zur Berechnung der wahrscheinlichen Netto-Ausbeutung zu Grunde gelegt werden müsse;

2) daß bei dem heutigen Stande der Wissenschaft dieser melassimetrische Koeffizient nicht mit Bestimmtheit aufgestellt werden könne;

3) daß daher derselbe nur durch empirische, Jahre andauernde Versuche gefunden werden könne.

Ueber solche Versuche berichten nun die Verfasser; sie benutzten als Basis für dieselben:

1) die Mehrzahl der von ihnen früher ausgesprochenen Ansichten gegen die verschiedenen von Anderen vorgeschlagenen Formeln zur Berechnung der Netto-Ausbeute und gegen die Hypothese der Melassebilder;

2) die Ueberzeugung, daß die Formel: 3 Nichtzucker machen 5 Zucker ungewinnbar (welche aus der Zusammensetzung der Melasse abgeleitet ist), für die Praxis zu niedrig gegriffen ist und daher durch die Formel 3 zu 6 ersetzt werden müsse.

Die Versuche der Verfasser in dieser Richtung waren insofern von Erfolg gekrönt, daß sie nach Jahre andauernden Probearbeiten der Raffinerie Surany als Basis ihrer Rohzucker-Ausbeuteberechnung die Formel geben konnten: 1 Prozent Nichtzucker macht 2 Prozent Zucker ungewinnbar.

In der Kampagne 1870 bis 1871 hat die Raffinerie Surany nach Angabe der Verfasser bei einer Verarbeitung von ungefähr 100 000 Zentner Rohzucker, welcher von mehr als 30 verschiedenen Fabriken stammte und von mehr als 400fach verschiedener Zusammensetzung war, eine von dieser Formel 1 : 2 nur um 0,04 Prozent abweichende Ausbeute erhalten, ein Resultat, welches so schlagend die Richtigkeit jener praktischen Formel beweise, daß nichts mehr hinzugefügt werden könne.

Hiernach suchen nun die Verfasser auch die Werthe der Nachprodukte im Verhältniß zu den ersten Produkten festzusetzen, wobei sie betonen, daß ihren Berechnungen auch in dieser Beziehung keine Hypothesen, sondern nur Erfahrungssätze zu Grunde liegen.

Die gegebenen Werthe sollen sich einschließlich Fracht verstehen und sind nach den beiden Hauptprinzipien berechnet, daß ein Prozent Nichtzucker 2 Zucker ungewinnbar macht, und daß die Qualität der Fabrikate im geraden [1]) Verhältniß zum Nichtzuckergehalte des betreffenden Rohzuckers steht.

---

[1]) Soll wohl heißen „im umgekehrten". D. Red.

Indem nun die Verfasser als Basis einen Rohzucker von

93 Proz. Zucker,
4 „ Nichtzucker,
3 „ Wasser

annehmen und den Werth dieses Normalzuckers einschließlich Fracht auf 19 Gulden 55 Kr., oder für die Nettoeinheit $\frac{19.\ 55}{85}$, d. h. rund 23 Kreuzer, den Verkaufswerth des Fabrikats von diesem Normalzucker dagegen mit 31,50 Gulden, und für jedes halbe Prozent Nichtzucker mehr oder weniger im Rohzucker um 20 Kreuzer mehr oder weniger ansetzen, führen sie eine Reihe von Berechnungen aus, indem sie für die Netto-Ausbeuten zwischen 75 und 100 Prozent bei den verschiedensten Nichtzuckergehalten die Brutto- und Netto-Rohzückerwerthe tabellarisch aufstellen.

Wir machen darauf aufmerksam, daß diese Zahlen und Berechnungen nicht wohl in derselben Art, wie etwa das Prinzip, von dem die Verfasser ausgehen, eine allgemeinere Gültigkeit beanspruchen können, da sie nur für bestimmte Preisannahme, sogar einschließlich der Fracht, gemacht worden sind, und sehen daher von der Wiedergabe dieser Aufstellung ab. Wir können dabei nicht unerwähnt lassen, daß es sich bei derselben nicht sowohl um die theoretische, als vielmehr um die praktische Ausbringbarkeit handelt, indem die wirklich erzielten Resultate einer Fabrik zu Grunde gelegt werden, die doch nicht einen Maßstab für alle anderen geben können. Wir verweisen auf unsere Bemerkung oben S. 177, wonach die Melassenzusammensetzung jeder Fabrik der (wechselnde) Maßstab für die theoretische Ausbringbarkeit in der betreffenden Fabrik liefert, so daß jede einzelne Raffinerie den Werth der Rohzucker bestimmen sollte; man sollte aber die Schwierigkeit der Frage nicht noch dadurch ins Unendliche vermehren, daß man noch andere Faktoren, wie die Fabrikationsverluste, die Fracht &c., mit in die Berechnung zieht, die doch nicht für zwei Fabriken die gleichen sind [1]).

Im Vorjahre wurde von dem Vereine für die Rübenzucker-Industrie im Zollvereine folgende Preisaufgabe gestellt: „Der Ertrag an

[1]) Man beachte, daß der Begriff „Melasse" kein absoluter ist, sondern daß der zuletzt verbleibende unkristallisirbare Sirup von in gewissen Grenzen wechselnder Zusammensetzung ausfällt. Zahlreiche Vergleichsanalysen von Melassen der verschiedensten Herkunft, namentlich auch von solchen Fabriken, welche eines der Melasse-Verfahren, mit Osmose, Alkohol &c., benutzen, dürften dies unzweifelhaft darthun, doch müßten diese Analysen, um wirklich vergleichbar zu sein, alle in derselben Weise ausgeführt werden. Daß es sich bei diesen Analysen nur um die unmittelbare Zusammensetzung der Melasse handeln kann, ist wohl selbstverständlich.

D. Redakt.

kristallisirtem weißen Zucker aus verschiedenen Rüben-Rohzuckern steht nicht in einem direkten Verhältnisse zu der Polarisation derselben. Welche Untersuchung und Berechnung ist einzuschlagen, um die Ausbeute (Rendement), welche ein Rüben-Rohzucker an raffinirtem weißen Zucker gewähren wird, im Voraus theoretisch festzustellen?" Die Lösung dieser Frage wurde von C. Scheibler dem Vereine in Form einer Abhandlung [1]) zugesendet und derselben von der niedergesetzten Kommission, welche die eventuell eingelaufenen Arbeiten zu beurtheilen hatte, einstimmig der Preis zuerkannt.

In genannter Abhandlung bespricht vorerst der Verfasser verschiedene Methoden, die er zur Lösung der gestellten Aufgabe versucht aber wegen unbefriedigender Resultate wieder, wenigstens vor der Hand, aufgegeben hat; dieselben zerfallen in zwei Gruppen: 1) mechanische und 2) chemische Methoden. Die ersteren basiren auf der Bestimmung der Zäh- oder Dickflüssigkeit der Lösung des zu untersuchenden Rohzuckers; dabei ging Scheibler von der Annahme aus, daß die Melassenbildung ein rein physikalischer Vorgang sei und darin bestehe, daß die Vereinigung der einzelnen Zuckermoleküle zu Kristallen durch zwischenlagernde Moleküle fremder, nicht kristallisirbarer Stoffe verhindert werde. — Unter sonst gleichen Umständen wird nun die Beweglichkeit der Zuckermoleküle und damit ihre Kristallisationsfähigkeit um so mehr abnehmen müssen, je zähflüssiger, schleimiger oder je unbeweglicher die dazwischen lagernden, fremden Moleküle für sich sind. Eine je größere Zähflüssigkeit die Lösung eines Rohzuckers zeigt, um so mehr Melasse wird derselbe bei der Raffination liefern; die Dickflüssigkeit könnte also, falls diese Annahme richtig wäre, ein Maß für die Auslieferung der Rohzucker abgeben. Die Bestimmung der Dickflüssigkeit wurde von Scheibler auf verschiedene Weise versucht:

1) Dadurch, daß unter Berücksichtigung des Temperatureinflusses die Zeitdauer festgestellt wurde, welche gleiche Volume verschiedener Lösungen von Rohzucker, verglichen mit gleichwerthigen Lösungen chemisch reinen Zuckers, brauchten, um bei konstantem Druck durch ein kapillares Rohr auszutreten.

2) Durch Bestimmung der Schwingungsdauer a) einer in den zuckerhaltigen Flüssigkeiten freischwebenden Magnetnadel, b) eines in der Flüssigkeit aufgehängten, horizontal schwingenden Pendels, dessen Schwingungen durch ein elektromagnetisches Zählwerk selbstthätig bestimmt wurden.

---

[1]) Zeitschr. XXII, 297. (Als Manuskript gedruckt.) Im Auszuge: Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 400 ff. sowie Polyt. Journ. Bd. 206, S. 48 ff.

3) Durch Bestimmung der Größe der Tropfen reiner und unreiner Zuckerlösungen, indem man diese von einer kleinen Kugelfläche abfallen ließ und eine bestimmte Anzahl derselben wog. Es wurde hierbei vorausgesetzt, daß die zäheren, schleimigeren Flüssigkeiten größere, also schwerere Tropfen bilden.

4) Durch Messung des Lichtbrechungsvermögens reiner und nichtzuckerhaltiger Zuckerlösungen von bestimmtem Zuckergehalte.

Alle diese Methoden führten zur Lösung der gestellten Preisaufgabe nicht, ebenso stieß der Verfasser auf zahlreiche Hindernisse bei der versuchten fünften chemischen Methode, sich stützend auf „die Bestimmung des Gehaltes an organischem Nichtzucker in den Rohzuckern durch Oxydation mit übermangansaurem Kali."

Das eigentliche, preisgekrönte Verfahren beruht auf der direkten Bestimmung des Gehaltes der Rohzucker an kristallinischem Zucker durch Auswaschen mit gesättigten sauren und neutralen alkoholischen Zuckerlösungen.

Wie der Verfasser angiebt, ist dies Verfahren in seinen Grundzügen nicht neu, vielmehr wurde es, wenn auch in unvollkommener Weise, schon 1846 von Payen im Moniteur industriel Nr. 1013 veröffentlicht und findet sich auch in dem Polyt. Journal desselben Jahres (Bd. 100, S. 127) beschrieben.

Das Verfahren besteht im Wesentlichen darin, daß man die Zuckerprodukte mit einer gesättigten, mit Essigsäure versetzten alkoholischen Zuckerlösung behandelt, welche Flüssigkeit die verunreinigenden Bestandtheile der Produkte löst und entfernt, ohne den kristallisirten Theil im Geringsten anzugreifen.

In der von Payen beschriebenen Gestalt hat sich das Verfahren in die Technik der Zuckerindustrie nicht einzubürgern vermocht, und selbst die vom Verfasser im Jahre 1866 geschehene Erinnerung an dasselbe hat die bleibende Aufmerksamkeit der Industriellen nicht darauf geleitet. Auch den Verfasser selbst haben die in früheren Jahren damit angestellten Versuche nicht befriedigt. Da derselbe aber das Prinzip als ein durchaus richtiges erkannt hatte, so bestrebte er sich, eine alle Fehlerquellen ausschließende Ausführung zu finden. Als Resultat seiner vergleichenden Prüfungsarbeiten in dieser Richtung hat Scheibler nun hauptsächlich gefunden, daß es nöthig ist, die Zuckerproben mit verschiedenen Flüssigkeiten nach einander zu behandeln, d. h. zu waschen, dabei darauf zu achten, daß diese Flüssigkeiten sicher mit Zucker gesättigt sind und es während der Versuche auch bleiben, und daß die alkoholischen Lösungen keine Gelegenheit finden, aus der Luft Wasser anzuziehen oder Alkohol durch Verdunstung zu verlieren; Bedingungen, die er alle in

bequemer Weise hat erfüllen können. Die Arbeit geschieht von Anfang bis zu Ende in einem geschlossenen Apparat.

Die zur Ausführung der Versuche erforderlichen Flüssigkeiten sind folgende:

I. Alkohol von 85 bis 86 Proz. Tralles, der pro Liter mit 50 Kzm. starker Essigsäure (Acetum concentratum purum) versetzt und mit Zucker gesättigt wird. Man nimmt hierzu fein gestoßene beste Raffinade, giebt dieselbe in eine gut verschließbare Flasche, gießt eben genannte Flüssigkeiten darauf und schüttelt während einiger Tage öfter durch.

II. Alkohol von etwa 92 Proz. Tralles, und

III. Alkohol von etwa 96 Proz. Tralles; beide ohne Essigsäure-Zusatz, aber ebenfalls wie die Flüssigkeit I. mit Zucker gesättigt.

IV. Absoluter Alkohol, resp. ein solcher von etwa 99½ Proz. Tralles, welche Stärke genügt. Er wird weder mit Essigsäure versetzt, noch mit Zucker gesättigt.

Die Flüssigkeiten I., II. und III. werden, nachdem sie bei gewöhnlicher Temperatur durch häufiges Schütteln mit Zucker gesättigt sind, zum Gebrauche in Flaschen übergefüllt und darin aufgehoben, welche vorher auf der Innenseite mit einer starken Schicht von Zuckerkristallen überzogen, kandirt, sind. Dies Kandiren der Flaschen geschieht leicht und bequem in der Weise, daß man sie mit einer kochend heiß gesättigten Lösung von Raffinade in 85- bis 86prozentigem Spiritus füllt und sie liegend mehrere Tage an einem kühlen Orte der Ruhe überläßt. Der Zucker kristallisirt dann, die Wände der Flaschen bekleidend, aus.

Man muß den Zucker, wie bemerkt, auskristallisiren lassen, während die Flaschen liegen, weil sonst die größte Zuckermenge nutzlos auf der Bodenfläche sich anhäufen würde; auch ist es nicht unzweckmäßig, die Innenseite der Flaschen vorher mit Flußsäure ein- für allemal etwas anzuätzen, damit die Kristallkrusten besser haften bleiben und nicht mit der Zeit abfallen. Das Sättigen des kochenden Alkohols mit Zucker geschieht leicht und sicher an einem umgekehrten Liebig'schen Kühler.

Einmal gut kandirte Flaschen sind außerordentlich lange vorhaltend, ehe sie eines neuen Ueberzugs mit Zuckerkristallen bedürfen; nach des Verf's. Erfahrungen nehmen die Kristalle nach mehr als halbjähriger Anwendung kaum ab, wenn man stets den erforderlichen Ersatz der aus den Flaschen verbrauchten Flüssigkeit durch Nachfüllung mit schon vorher an Zucker gesättigten Lösungen bewirkt, und neue Kandirung ist überflüssig. Man soll daher die einmalige Mühe der Kandirung der Flaschen nicht scheuen.

da diese Vorbereitung allein eine völlige Sicherheit bietet, daß die Reaktionsflüssigkeiten sich stets im Zustande absoluter Sättigung befinden, wie auch die Temperatur des Raumes schwanken möge, in welchem man arbeitet. Jeder vor sich gehende Wechsel der Temperatur tritt begreiflich zunächst an der Flaschenwand ein und die Flüssigkeit findet dort sogleich Gelegenheit, sich mit Zucker weiter zu sättigen oder dort Zucker abzusetzen. Das Einhängen von Kandiskristallen in die Flüssigkeit hat nicht diese Sicherheit des Erfolges, von welchem so viel für die Richtigkeit der Resultate abhängt. Die Apparate, deren der Verf. sich bedient [1]), um darin die Behandlung des Zuckers mit den ebengenannten Flüssigkeiten vorzunehmen, sind einfache Glasröhren von der Figur 19 abgebildeten Gestalt. Sie bestehen aus einem weiteren oben offenen Rohr *a*, *b*, von etwa 20 Millimeter Durchmesser und 15 Zentimeter Länge, woran ein enges Rohr *c* angeblasen ist. Am unteren Ende des weiteren Rohres ist bei *b* eine passende runde Scheibe von dickem lockeren Filz eingeschoben, welche als Filter dient. Das Gewicht dieser mit Filzfilter versehenen Apparate, deren man am besten mehre mit dem Diamanten numerirte vorräthig hat, um viele Versuche gleichzeitig anstellen zu können, ist ein- für allemal ermittelt und als Tara notirt. Hierzu, sowie zu allen folgenden Wägungen genügt eine Wage, welche noch 0,01 Gramm genau angiebt.

Fig. 19.

a

b

c

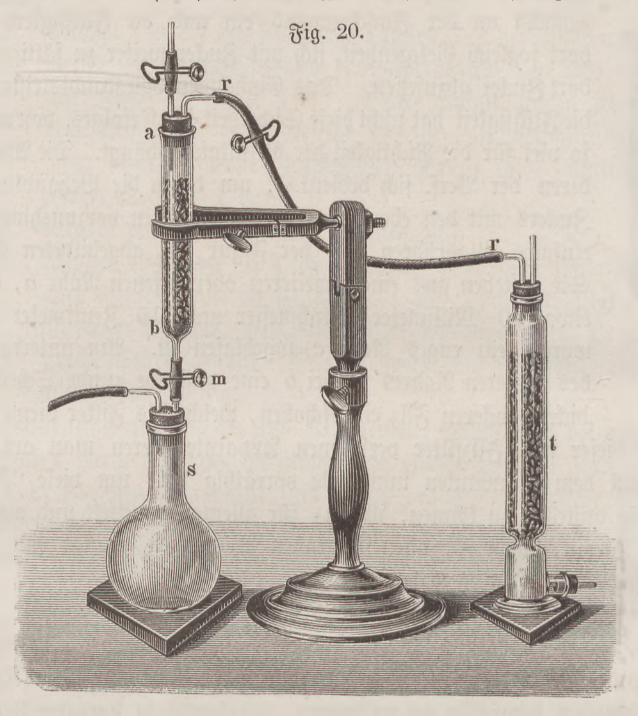
Die Rohzucker, welche auf ihren Gehalt an kristallisirtem Zucker, behufs Ermittelung ihrer Ausbeute untersucht werden sollen, sind vorher in richtigem Durchschnittsmuster zu entnehmen und alle darin vorkommenden Knötchen und Klümpchen sorgfältig zu zerkleinern, überhaupt so vorzubereiten, wie es für die Polarisation derselben erforderlich sein würde. Man füllt alsdann eine der tarirten Auswaschröhren *a*, *b* (Fig. 19) bis auf etwa einen Zoll, vom oberen Ende *a* mit dem zu prüfenden Zucker an, wägt, und erfährt so das Gewicht desselben. Die Röhren haben eine Kapazität für etwa 20 Gramm Zucker. Demnächst verbindet man das untere Ende *c* mittelst eines Kautschukschlauchs mit einem Glas- oder Schraubenquetschhahn *m* und setzt bei *a* einen Gummistöpsel auf, der in zwei Durchbohrungen Glasröhren enthält, und giebt überhaupt dem Ganzen die Einrichtung, welche Fig. 20 (a. f. S.) zeigt. Man füllt nunmehr bei verschlossenem Hahn *m* die Röhre mit absolutem Alkohol (Lösung IV.) an, indem man diesen langsam an der inneren Glaswand herabfließen läßt, bis aller Zucker damit durchtränkt ist. Dies

[1]) Verbesserungen des Apparates s. u.; eine erst im Jahre 1873 bekannt gewordene kann erst im nächsten Jahresbericht beschrieben werden. D. Red.

geschieht am besten mit Hülfe einer Pipette (von etwa 10 Kzm. Inhalt), die man in der Flasche selbst aufbewahrt.

Der mit Alkohol durchtränkte und überschichtete Zucker bleibt nun 15 bis 20 Minuten sich selbst überlassen, während welcher Zeit der Alkohol

Fig. 20.



sich mit dem Wasser desselben verbindet. Alsdann läßt man ihn durch *m* abfließen und kann den letzten Rest mit Hülfe einer Wasserluftpumpe, eines Tropfensaugers oder eines Aspirators absaugen (abnutschen). Hierbei, sowie bei allen folgenden Waschungen soll keine wasserhaltige Luft in die Waschröhre eintreten, weshalb man ein Trockengefäß *t* mit Chlorkalzium vorlegt, welches nur trockne Luft durch *r* in die Röhre *a* eintreten läßt (siehe Fig. 20). Demnächst giebt man nacheinander (ebenfalls mittelst Pipetten aus den betreffenden Flaschen) zuerst die Flüssigkeit III., dann II. folgend, in Mengen von etwa je 10 Kzm. auf den Zucker auf, den man sogleich wieder durch *m* abfließen läßt, wodurch der absolute Alkohol, der dem Zucker anhaftet, abgewaschen wird, so daß der Zucker zuletzt mit Lösung II. durchtränkt ist. Ist auch diese letztere Lösung abgetropft, oder von der Luftpumpe größtentheils abgenutscht, so wird *m* verschlossen, die Luftpumpe abgestellt und die Röhre vollauf mit der essigsauren Lösung Nr. I. angefüllt,

indem man diese Lösung langsam an der Glaswand der Röhre herabfließen läßt, bis sie die Zwischenräume des Zuckers von unten nach oben ausgefüllt und den Zucker überdeckt hat. Man läßt nun abermals 15 bis 20 Minuten stehen, während welcher Zeit die saure Lösung alle verunreinigenden Bestandtheile der Rohzucker, die Melasse, löst und die Zuckermasse dadurch an Volum abnimmt und zusammensinkt.

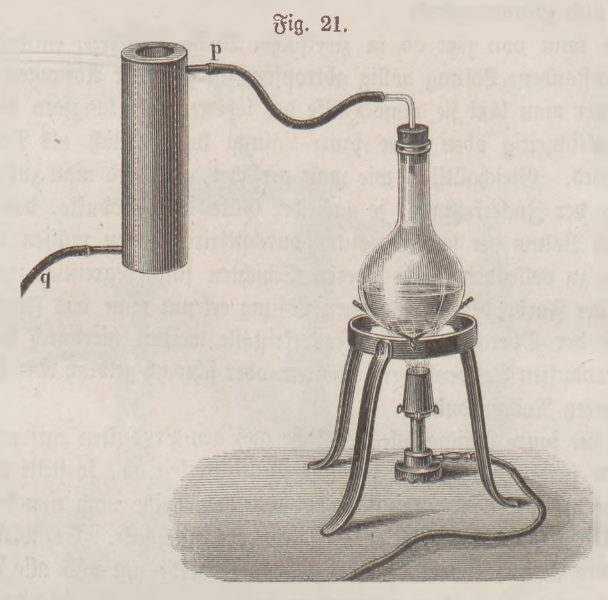
Man kann von jetzt ab in zweifacher Weise operiren: entweder man läßt die entstandene Lösung völlig abtropfen, zuletzt unter Absaugen mit der Pumpe, oder man läßt sie ohne Hülfe der letzteren sehr langsam abtropfen, während gleichzeitig oben neue saure Lösung kontinuirlich als Decke aufgegeben wird. Gleichgültig, wie man verfährt, so wird man zur völligen Reinigung der Zuckerkristalle, je nach der Güte der Produkte, das 3-, 4- bis 5-fache Volum der sauren Lösung durchfiltriren lassen müssen, um diese Reinigung zu vollenden. Die oberen Schichten sind begreiflich zuerst rein und aus der Farbe der abtropfenden Lösung erkennt man das Fortschreiten und Ende der Operation. Die Zuckerkristalle werden hierdurch bei guten scharfen Produkten blendend weiß erhalten, oder schwach gelblich oder hellblond bei geringeren Nachprodukten.

Hat die saure Lösung alles Lösliche aus den Produkten entfernt, tropft also unten farblose oder fast farblose Deckflüssigkeit ab, so stellt man das Zufließenlassen derselben ein, und giebt nun der Reihe nach von den Flüssigkeiten II. und III. ungefähr je 1 Volum als Nachdecke. Es wird hierbei die schwerere Lösung immer durch eine leichtere verdrängt und alle den Kristallen anhaftende Essigsäure entfernt, so daß die zuletzt abtropfende Flüssigkeit völlig neutral reagirt. Ganz zuletzt giebt man dann zweimal eine Decke mit absolutem Alkohol IV., um die Kristalle ganz rein zu spülen und für die Trocknung vorzubereiten. Während dieser Operationen bleibt der Apparat stets verschlossen, so daß die verschiedenen Deckflüssigkeiten keinerlei Veränderungen durch Wasseranziehung aus der Luft erleiden können, und der zuletzt anhaftende absolute Alkohol läßt sich nun mittelst eines heißen Luftstroms rasch entfernen, wobei die reinen Zuckerkristalle absolut trocken resultiren und in diesem Zustande dann nach dem Erkalten gewogen werden.

Um dies Trocknen der Kristalle rasch und zuverlässig zu bewirken, benutzt der Verf. eine doppelwandige Röhre von Metall (Fig. 22 a. f. S.), die mit ihrem inneren Hohlraum so über die Auswaschröhre geschoben werden kann, daß diese in ihrer ganzen Länge von dem Röhrenmantel umgeben ist. Man leitet nun einen Dampfstrahl in den Metallmantel oben bei p ein, welcher, bei q austretend, die Röhre nebst den Zuckerkristallen rasch erhitzt und den absoluten Alkohol zum Abdestilliren bringt. Während dieser Erhitzung saugt man mittelst der Luftpumpe einen raschen Strom trockner Luft durch den Ap-

parat, der den verdampfenden Alkohol sogleich wegführt, und man erkennt die Beendigung des Trocknens, wenn an der Abtropfspitze keine Alkoholtröpfchen mehr erscheinen. Man entfernt dann die Metallhülle und läßt im Luftstrome völlig erkalten, bevor man die Röhre wieder wägt, um das Gewicht des gereinigten Zuckers zu erfahren. Das Trocknen erfordert höchstens 10 bis 15 Minuten Zeit, und die sämmtlichen Operationen, d. h. ein völliger Versuch ist je nach der Qualität der Rohzucker in 1½ bis höchstens 2½ Stunden auszuführen, während welcher Zeit man aber auch 4, 6 und mehr Versuche vornehmen und beendigen kann, wenn man über eine entsprechende Anzahl von Auswaschröhren verfügt. Die Methode erfordert daher keinen größeren Aufwand an Zeit als etwa sorgfältige Polarisationen beanspruchen.

Fig. 21.



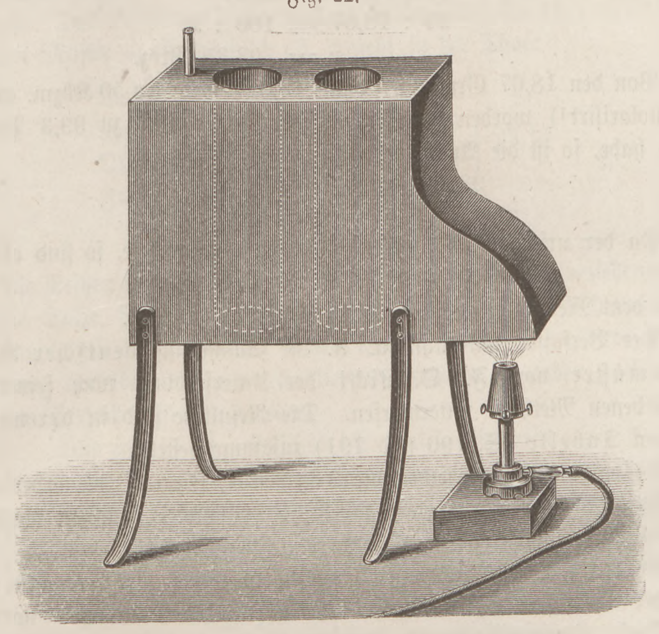
Der Verfasser beschreibt ferner einen Apparat, welcher gestattet, mehre Versuche zu gleicher Zeit auszuführen.

Auch zeigt Fig. 22 ein Röhrenwasserbad, worin mehre Proben zu gleicher Zeit getrocknet werden können.

Die nach diesem Verfahren gereinigten Zucker besitzen, wie die nachfolgenden Belaganalysen zeigen, einen hohen Grad von Reinheit, sie sind meistens blendend weiß und nur bei schlechten Nachprodukten etwas gelb gefärbt. Die resultirenden Zuckerkristalle stellen in ihrer Menge den absoluten Gehalt an wirklich kristallisirtem Zucker der untersuchten Rohzucker

dar, was am besten aus der Thatsache folgt, daß die Kristalle nicht im Mindesten an der Oberfläche angegriffen sind und noch so spiegelnde glatte Flächen besitzen, daß ihre Winkel mit dem Goniometer gemessen werden können. Nichtsdestoweniger sind die so gereinigten Zucker noch nicht völli

Fig. 22.



rein und ihr Gewicht kann daher nicht sofort zur Berechnung der wirklichen prozentischen Ausbeute (des Rendements) dienen. Die Zucker enthalten begreiflich alle in dem Rohprodukt vorkommenden mechanischen Verunreinigungen, als Sand ꝛc., sowie noch einige Zehntel Prozente Asche und organische Nichtzuckerstoffe. Sie enthalten aber, worauf es hier besonders ankommt, allen wirklich kristallisirten Zucker, und die darin sich findenden geringen Mengen Aschensalze und organischen Stoffe (meist Farbstoffe) sind entweder in den Zuckerkristallen selbst eingeschlossen oder nur deshalb nicht entfernt, weil sie für sich in essigsaurer Zucker-Alkohollösung unlöslich sind (z. B. der Gips), oder sie finden sich wie der unlösliche Sand neben dem eigentlichen chemisch reinen Zucker vor.

Wie dem auch sein möge, Thatsache bleibt, daß in dem bei den Versuchen resultirenden, gereinigten Produkt aller wirklich kristallisirte Zucker enthalten ist; man braucht den gereinigten Zucker somit nur einer Polarisation zu unterwerfen, zur Feststellung des Grades seiner Reinheit, um damit alle

Daten zur Berechnung seines Werthes zu haben. Ein Beispiel möge diese einfache Berechnung darlegen:

Gesetzt man habe 20 Grm. eines 96,3 Proz. polarisirenden Rohzuckers gereinigt und dabei 18,67 Grm. reinen trocknen Rückstand erhalten, so beträgt der Rückstand nach der Proportion:

$$20 : 18{,}67 = 100 : x$$
$$x = 93{,}35 \text{ Proz.}$$

Von den 18,67 Grm. seien dann 13,024 Grm. zu 50 Kbzm. aufgelöst und polarisirt[1]) worden, wobei sich der Zuckergehalt zu 99,3 Proz. ergeben habe, so ist die Auslieferung

$$\frac{93{,}35 \times 99{,}3}{100} = 92{,}7 \text{ Proz.}$$

Da der ursprüngliche Zucker 96,3 Proz. polarisirte, so sind also

$$96{,}3 - 92{,}7 = 3{,}6 \text{ Proz. Zucker}$$

als in dem Melassezustand befindlich vorhanden gewesen.

Der Verfasser hat nun u. A. die Sammlung deutscher Rübenzuckermuster von F. O. Licht der Untersuchung nach seiner oben beschriebenen Methode unterworfen. Die Resultate sind in der nachfolgenden Tabelle (S. 190 und 191) zusammengestellt.

Es enthalten in derselben die 3 Reihen A, B und C die experimentellen Werthe, die nun folgenden D, E, F, G und H dagegen die daraus durch Rechnung abgeleiteten, und zwar:

4. die Reihe D die Ausbeuten (Rendements) nach Prozenten, für welche der Verfasser den Ausdruck: „Raffinationswerthe" vorschlägt. Diese Raffinationswerthe, welche den aus 100 Thln. Rohzuckern gewinnbaren chemisch reinen Zucker bezeichnen, werden erhalten, wenn man die bei B verzeichneten Mittelwerthe mit den durch Polarisation gefundenen Zuckermengen C multiplizirt und das Produkt durch 100 dividirt.
5. Die Reihen bei E die Mengen der durch Auswaschen aus 100 Thln. Rohzucker entfernten Bestandtheile: Wasser, Asche, organischer Nichtzucker und Zucker, welche zusammen die bei der Raffination abfallende Melasse darstellen. Da die Melassen der Zuckerfabriken im großen Durchschnitt 20 Proz. Wasser zu enthalten pflegen, so sind die Zahlen dieser Rubrik, um sie vergleichbar zu machen, umgerechnet auf Melassen von gleichem Wassergehalt, und die so gewonnenen Zahlen bilden

[1]) Die gereinigten Zucker bedürfen hierbei fast nie einer Klärung mit Blei, ihre Lösung ist meist nur trübe von suspendirten Stoffen, man versetzt sie zweckmäßig vor dem Einstellen zur Marke mit einigen Tropfen Thonerdehydrat.

6. die Reihen bei F. Diese Zahlen dürften nach dem Verfasser den besten und schlagendsten Beweis für die Richtigkeit seines Verfahrens abgeben, insofern die berechnete prozentische Zusammensetzung dieser aus den Rohzuckern erhaltenen Melassen, bis auf eine, nur solche Werthe zeigt, wie sie sich gewöhnlich in der Praxis für Melassen finden. Das arithmetische Mittel aller Melassenberechnungen, von Muster 4 einschließlich ab, ergiebt in der That:

Wasser	20,00	
Asche	11,80	27,17
Organische Stoffe . . .	15,37	
Zucker	52,83	
	100,00.	

7. Die Reihen G enthalten die berechneten Koeffizienten, beziehentlich für die Salze, für die organischen Stoffe, sowie für den Nichtzucker überhaupt, wie solche gewählt hätten werden müssen, um durch Anwendung derselben diejenigen Auslieferungswerthe zu geben, welche durch den Versuch gefunden wurden.

   Wie man sieht, erreichen die Salzkoeffizienten ohne Ausnahme die an der französischen Börse in Anwendung stehende Zahl 5 nicht, was mit den Erfahrungen deutscher Raffinadeure in Einklang steht.

   Eine Gesetzmäßigkeit zeigt sich in diesen Zahlen nicht, wie dies auch nicht zu erwarten stand. Dasselbe gilt für die Koeffizienten der organischen Stoffe und des Nichtzuckers überhaupt; nach Ansicht des Verfassers ergiebt sich hieraus aufs Neue, daß man von der Aufstellung jedwedes Koeffizienten Abstand nehmen muß, sowie auch, daß der von ihm neuerdings empfohlene Koeffizient 4 für organische Nichtzucker, welcher den thatsächlichen Verhältnissen mehr entsprechen sollte, ebenfalls unrichtig und verwerflich ist.

8. Die Reihen H endlich enthalten die Rendements, wie sie sich nach dem bisher angewendeten französischen Modus aus der Zahl 5 ergeben, sowie die Zuckermengen, welche darnach den experimentellen Ermittelungen gegenüber zu wenig in Rechnung kommen. Die letzteren Differenzen zeigen recht deutlich, wie die Anwendung des Koeffizienten 5 um so unrichtigere Werthe liefert, je salzreicher der Zucker ist, um den es sich handelt.

Die Untersuchungsmethode übertrifft, wie der Verfasser sagt, was Genauigkeit anbetrifft, das Polarisationsverfahren in jeder Beziehung, insofern die Versuchsunterschiede je zweier Bestimmungen bei scharfen grobkörnigen Kristallzuckern oder geschleuderten Produkten höchstens 0,1 bis

Resultate der Untersuchungen üb[...]

		Nr. der Typen	1	2	3	4	5	6
A.		Wasser	—	—	0,23	0,50	0,71	1,1[...]
	Nichtzucker	Asche	0,12	0,19	0,23	0,37	0,58	0,7[...]
		Organische Stoffe	0,13	0,21	0,84	0,83	1,01	0,9[...]
		Zucker	99,75	99,60	98,70	98,30	97,70	97,2[...]
		Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0[...]
B.		Gereinigte Zuckermenge in Proz. I.	99,90	99,90	98,32	97,05	95,94	94,1[...]
		" " " " II.	99,95	99,85	98,40	96,90	96,06	94,2[...]
		Im Mittel	99,92	99,87	98,36	96,97	96,00	94,1[...]
C.		Farbe	unver=	ändert	weiß	weiß	weiß	weiß
	Nichtzucker	Asche	0,07	0,08	0,09	0,07	0,10	0,09
		Organische Stoffe	0,13	0,12	0,11	0,33	0,20	0,21
		Zucker	99,80	99,80	99,80	99,60	99,70	99,70
		Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
D.		Raffinationswerth in Proz.	—	—	**98,16**	**96,58**	**95,71**	**93,89**
E.	Durch Auswaschen aus den Rohzuckern entfernt	Wasser	—	—	0,23	0,50	0,71	1,12
		Nicht= zucker Asche	—	—	0,14	0,30	0,48	0,65
		Nicht= zucker Organische Stoffe	—	—	0,73	0,51	0,82	0,75
		Zucker	—	—	0,54	1,72	1,99	3,31
		Summa in Proz.	—	—	1,64	3,03	4,00	5,83
F.	Melasse	Wasser	—	—	20,00	20,00	20,00	20,00
	Nichtzucker	Asche	—	—	7,94	9,49	11,67	11,04
		Organische Stoffe	—	—	41,42	16,13	19,94	12,74
		Zucker	—	—	30,64	54,38	48,39	56,22
		Summa	—	—	100,00	100,00	100,00	100,00
G.		Koeffizient für Salze	—	—	2,35	4,65	3,43	4,53
		" " organische Stoffe	—	—	0,64	2,07	1,97	3,48
		" " Nichtzucker überhaupt	—	—	0,50	1,43	1,26	1,97
H.	Nach d. Salz=Koeffizienten 5 berechnen sich	Proz. Ausbeute	—	—	97,55	96,45	94,80	93,55
		Mith. zu wenig Proz.	—	—	0,61	0,13	0,91	0,34

ie Deutschen Rübenzucker-Muster.

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1,39	1,19	1,74	1,93	2,43	2,70	3,42	3,57	2,56	3,27
1,00	0,76	1,24	1,43	1,76	1,88	2,62	2,69	2,12	3,17
1,31	1,25	1,52	1,94	2,01	2,82	2,86	3,14	2,02	2,86
96,30	96,80	95,50	94,70	93,80	92,60	91,10	90,60	93,30	90,70
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
93,45	93,59	91,36	90,25	88,98	87,20	83,70	82,95	86,70	83,60
93,25	93,56	91,20	90,11	88,93	87,30	83,40	83,10	86,75	83,36
93,35	93,58	91,28	90,18	88,95	87,25	83,55	83,02	86,72	83,48
schwach gelbweiß	weiß	weiß	weiß	gelbweiß	schwach gelblich	schwach gelblich	schwach gelblich	hellblond	hellblond
0,28	0,04	0,20	0,23	0,42	0,49	0,67	0,50	0,66	1,38
0,42	0,16	0,30	0,37	0,28	0,51	0,63	0,40	0,44	1,22
99,30	99,80	99,50	99,40	99,30	99,00	98,70	99,10	98,90	97,40
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
92,70	**93,39**	**90,82**	**89,64**	**88,33**	**86,38**	**82,46**	**82,27**	**85,77**	**81,31**
1,39	1,19	1,74	1,93	2,43	2,70	3,42	3,57	2,56	3,27
0,74	0,72	1,06	1,22	1,39	1,45	2,06	2,27	1,55	2,01
0,92	1,10	1,24	1,61	1,76	2,38	2,33	2,81	1,64	1,85
3,60	3,41	4,68	5,06	5,47	6,22	8,64	8,33	7,53	9,39
6,65	6,42	8,72	9,82	11,05	12,75	16,45	16,98	13,28	16,52
20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
11,27	11,01	12,15	12,37	12,90	11,54	12,65	13,54	11,57	12,14
13,97	16,83	14,21	16,32	16,33	18,94	14,31	16,76	12,24	11,17
54,76	52,16	53,64	51,31	50,77	49,52	53,04	49,70	56,19	56,69
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
3,60	4,49	3,77	3,54	3,11	3,31	3,30	3,10	3,55	2,96
2,75	2,73	3,08	2,61	2,72	2,20	3,02	2,65	3,73	3,28
1,56	1,70	1,70	1,59	1,45	1,33	1,58	1,43	1,82	1,56
91,30	93,00	89,30	87,55	85,00	83,20	78,00	77,15	82,70	74,85
1,40	0,39	1,52	2,09	3,33	3,18	4,46	5,12	3,07	6,46

0,15 Proz., bei guten ersten Produkten von 92 bis 95 Polarisation höchstens 0,2 Proz., und bei niedriger polarisirenden Produkten etwa 0,2 bis 0,3 Proz. betragen. Dabei ist das Verfahren schnell und sicher in der Ausführung. Als einen weiteren Vorzug bezeichnet der Verfasser, daß es, von den verschiedensten Personen auf dieselben Produkte angewandt, dieselben Resultate geben müsse, welche nicht, wie beim Polarisationsverfahren, von der Richtigkeit des Instrumentes oder von der Subjektivität des beobachtenden Auges abhängig seien. Es erfordere dabei nur einer Wage, welche die Genauigkeit von 0,01 Grm. gestatte, sowie natürlich richtige Waschflüssigkeiten. In der Ausführung sei es endlich so leicht, daß Jeder, auch der in chemischen Arbeiten Unkundigste, nach einigen Uebungsversuchen zu sicheren Resultaten gelangen werde.

Das Verfahren stellt eine analytisch-quantitative Trennungsmethode des in Melassenform vorhandenen Zuckers von dem in Kristallform vorhandenen dar. Daß dieser letztere dabei nicht völlig rein gewonnen werden kann, sondern mit seinen mechanischen Verunreinigungen und den durch Alkohol gefällten Substanzen vermischt hinterbleibt, beeinträchtigt den Werth der Methode nicht, sondern bedingt nur die Nothwendigkeit, den Zuckergehalt des Auswaschproduktes polarimetrisch festzustellen, was sonst nicht nöthig sein würde. Für die praktische Ausübung des Verfahrens genügt es, das Auswaschen eben nur so lange fortzusetzen, bis man sicher sein kann, daß den Rückständen kein Zucker in der Form von Melasse mehr anhaftet, der bei der Polarisation dieses Rückstandes von Einfluß sein würde; es ist dies bald zu erreichen und es ist überflüssig, das Auswaschen so lange fortzusetzen, als gefärbte Laugen abfließen, oder bis die Rückstände weiß erscheinen, da einige Farbstoffe in alkoholischen Flüssigkeiten schwer löslich sind. Einige Uebung lehrt die beste Grenze bald kennen. Um das Auswaschen zu befördern, kann man übrigens die Proben mit einem hakenförmigen Platindraht zuweilen in der Flüssigkeit umrühren.

Nach dieser Methode erfährt man demnach, welche Ausbeute ein Rohzucker im theoretischen Maximum würde liefern können, eine Ausbeute, die natürlich im praktischen Betriebe durch mancherlei in den verschiedenen Fällen sehr ungleiche Verhältnisse in verschiedenem Maße vermindert wird.

Der Verfasser sagt ferner: Um den Handelswerth des Rohzuckers zu bestimmen, werde es fortan nicht mehr nöthig sein, das bisher übliche Polarisationsverfahren in Anwendung zu bringen. Man werde die zur Untersuchung vorliegenden Zuckerproben sogleich auswaschen und das Auswaschprodukt polarisiren. Nur wenn man es für nöthig halte, auch die Menge der vorhandenen Melasse zu kennen, sei eine vorgängige

Polarisation in der bisherigen Weise auszuführen. In allen Fällen, wo nur ein Annäherungswerth verlangt werde, könne man übrigens auch die Polarisation des Auswaschproduktes unterlassen.

Besonders auch für die Kolonialzucker ist der Werth des Auswaschverfahrens hervorragend, da diese in Folge ihres Gehaltes an Invertzucker sich nur schwer mittelst des Polarisationsinstrumentes untersuchen lassen. Man wird in der Folge deren Gesammtzuckergehalt zweckmäßig durch Titriren mit Kupferlösung und den gewinnbaren Zucker nach der Auswaschmethode und Polarisation des Rückstandes feststellen.

Schließlich bezeichnet der Verfasser die Preise sowohl für die einfachen Apparate zur Ausführung von zwei Versuchen zu gleicher Zeit, wie auch für die Apparate zu vier, sechs und mehr Versuchen. Der Preis für erstere beträgt z. B. 30 Thlr., der für einen Apparat zu acht Versuchen 70 Thlr.

Derselbe beschrieb später[1]) einen verbesserten Apparat, namentlich für den bequemen Gebrauch bei der gleichzeitigen Untersuchung mehrer Zucker, und empfahl ihn als einfach und zweckmäßig.

Derselbe ist in der Fig. 23 (a. f. S.) dargestellt und seine Einrichtung und Handhabung leicht verständlich. Die in Anwendung kommenden vier Waschflüssigkeiten (s. oben) befinden sich in den Flaschen I, II, III und IV, deren Innenseiten mit Zucker überzogen sind. I enthält die mit Essigsäure versetzte Zucker-Alkohollösung, II den 92prozentigen, III den 96prozentigen Alkohol (beide mit Zucker gesättigt) und die nicht kandirte Flasche IV absoluten Alkohol.

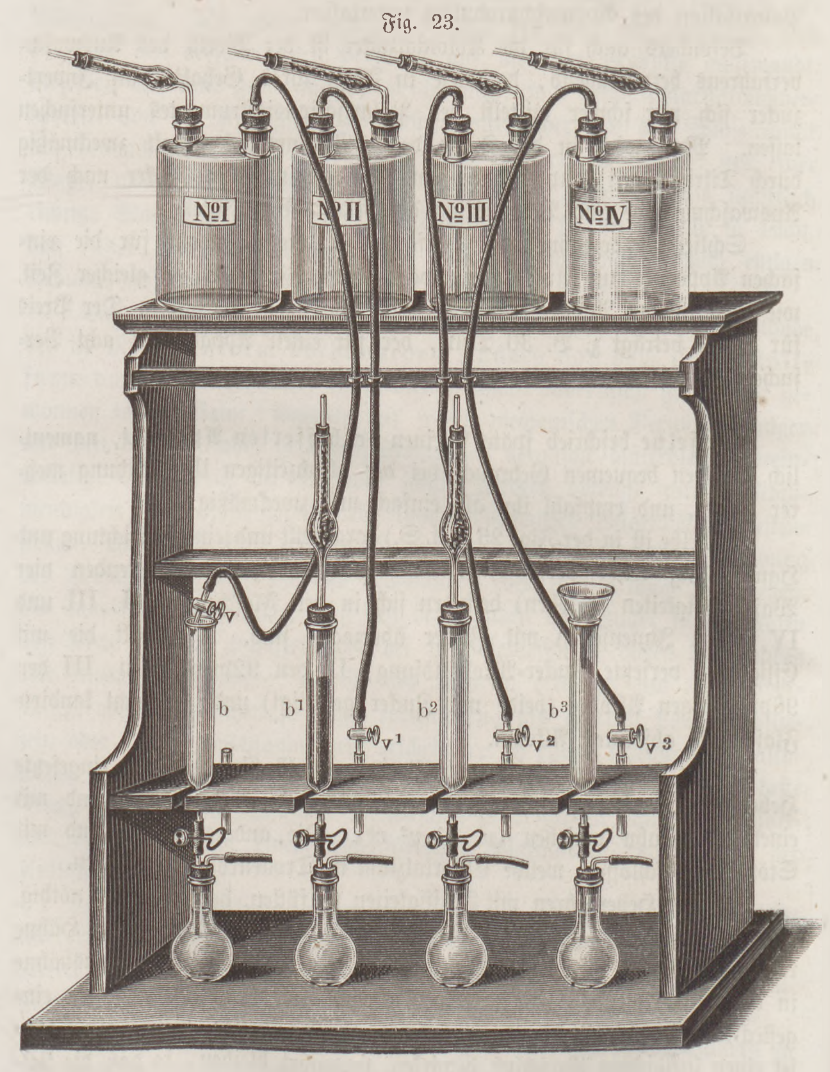
Je ein Hals der Flasche enthält eine mittelst Gummistöpsel eingesetzte Heberröhre, nach außen durch einen Gummischlauch verlängert und mit einem Glashahn versehen (v, v^1 v^2 v^3). Die anderen Hälse sind mit Stöpseln verschlossen, welche Chlorkalzium in Trockenröhren enthalten.

Um die Heberröhren mit Flüssigkeiten zu füllen, hat man nur nöthig, an den Spitzen der geöffneten Glashähne zu saugen und dann die Hähne rasch zu schließen. Beim Nichtgebrauche werden die so gefüllten Glashähne in vier entsprechende, am unteren Querbrett angebrachte Glashülsen eingesteckt, worin sie mittelst übergeschobener Kautschukringe, welche als Stöpsel einen luftdichten Verschluß bewirken, verwahrt bleiben, so daß die kleinen in den Spitzen der Glashähne verbleibenden Flüssigkeitsmengen ihre Beschaffenheit nicht ändern können.

[1]) Zeitschr. XXII, S. 843. („Als Manuscript gedruckt.") Böhm. Zeitschr. 1872, S. 611.

Man verfährt im Uebrigen so, wie oben angegeben ist, mit dem Unterschiede, daß man die erforderlichen Waschflüssigkeiten in der vorgeschriebe-

Fig. 23.



nen Reihenfolge auf den in den Auswaschröhren b, b^1, b^2 und b^3 befindlichen Rohzucker mittelst der Glashähne fließen läßt, wie bei v gezeigt ist, und daß man, wenn dies geschehen, die obere Oeffnung der Auswaschröhren sofort mittelst Kautschukstöpsel, welche Chlorkalziumröhren tragen, verschließt, wie bei b^1 und b^2 abgebildet ist. Bei dieser Art zu operiren

läßt man jedesmal die auf den Zucker aufgegebene Waschflüssigkeit langsam in die Kölbchen abtropfen, bevor man neue aufgiebt.

Es empfiehlt sich nicht, die Apparate für mehr oder weniger als vier Auswaschröhren zu konstruiren; bei einer kleineren Zahl von Auswaschröhren wird der Apparat nur wenig billiger, da alle übrigen Theile dieselben bleiben, bei einer größeren Zahl dagegen würden die Kautschuk-Heberröhren zu lang werden müssen, damit man alle Oeffnungen der Auswaschröhren erreichen kann. Bei vier gleichzeitig in Angriff genommenen Versuchen läßt sich das periodische Aufgeben neuer Deckflüssigkeiten für alle Röhren noch ziemlich gut ohne Irrungen ausführen, während bei einer größeren Anzahl leicht Verwechselungen vorkommen können.

Zum Einfüllen des zu untersuchenden Zuckers in die Auswaschröhren verwendet man einen Blechtrichter mit weiter Oeffnung, wie an einer Röhre angedeutet ist.

Ferner gab Scheibler eine Verbesserung an[1]), welche darin besteht, die Glashähne v, v^1, v^2, v^3, welche mitunter leicht Flüssigkeiten austropfen lassen, oder bei längerem Nichtgebrauche zuweilen festgekittet sind, durch gewöhnliche, durch Druck zu öffnende Quetschhähne ersetzt werden.

Endlich empfiehlt derselbe das Trocknen der gereinigten Zuckerproben und somit zwei Wägungen und eine unbequeme Rechnung in folgender Weise zu umgehen.

Es leuchtet ein, daß wenn man von den zu untersuchenden Zuckern die dem Polarisationsverfahren entsprechende Normalmenge für 100-Kzm.-Kölbchen, also 26,048 Grm., nimmt, diese Zuckermenge in vorgeschriebener Weise vollkommen auswäscht, also von dem anhängenden Melassenzucker befreit, den zuletzt anhaftenden absoluten Alkohol möglichst absaugt und den gereinigten Rückstand aus der Auswaschröhre ohne Verlust in ein 100-Kzm.-Kölbchen überführt, darin zu dem Volum 100 Kzm. löst und die Lösung polarisirt, daß dann diese Polarisation den Raffinationswerth des fraglichen Zuckers sofort ausdrückt. Dieses erheblich abgekürzte Verfahren, dessen Vorzüge an sich klar sind, zeigte nur eine Schwierigkeit, nämlich die der verlustlosen Ueberführung des gereinigten Zuckers aus der Auswaschröhre in das 100-Kzm.-Kölbchen, eine Schwierigkeit, welche der Verfasser jedoch sehr einfach und sicher gelöst hat.

Auf das 100-Kzm.-Kölbchen, welches den gereinigten Zucker aufnehmen soll, setzt man einen Trichter mit kurz abgeschnittener weiter Abflußröhre, oder am besten einen eigens hierzu gefertigten Blechtrichter. Um den Zucker aus der Auswaschröhre auf diesen Trichter zu bringen, bedarf

[1]) Zeitschr. XXII, S. 931. („Als Manuskript gedruckt.")

man eines gerade abgeschnittenen Metallstäbchens von solcher Dicke, daß es sich durch die enge Abflußröhre des Auswaschgefäßes unterhalb des Filzfilters einführen läßt. Mit Hülfe dieses Stäbchens läßt sich der Inhalt der Auswaschröhre, Filter und Zucker, mit einem Male herausschieben und auf den Trichter bringen. Man faßt alsdann das Filterchen mit einer Pinzette, spritzt den anhaftenden Zucker mit der Spritzflasche ab, spült die Auswaschröhre über dem Trichter mit etwas Wasser nach, sowie gleichzeitig den auf dem Trichter befindlichen Zucker in das 100-Kzm.-Kölbchen. Man operirt von da ab in bekannter Weise, indem man der Zuckerlösung einige Tropfen Thonerdehydrat (s. Jahresbericht X, 199) als Klärungsmittel zufügt.

Hat man, wie oben bemerkt, gerade 26,048 Grm. des zu untersuchenden Zuckers verwendet, so drückt die erhaltene Polarisation des Auswaschproduktes sofort den Raffinationswerth (das Rendement) aus. Hätte man aber eine andere Zuckermenge Z nach Grammen abgewogen, so würde der Raffinationswerth R sich aus der Polarisation P nach der Formel

$$R = \frac{P \times 26,048}{Z}$$

berechnen; es empfiehlt sich jedoch auch diese kleine Rechnung zu umgehen. Wenn man die Auswaschröhren mittelst eines kleinen Untersatzes aufrecht auf eine Wage stellt und tarirt, so läßt sich die Normalmenge Zucker leicht und rasch einfüllen.

Der Verfasser empfiehlt jedoch den mit Ausführung des Auswaschverfahrens noch weniger Vertrauten, sich zunächst noch der oben beschriebenen Methode zu bedienen und erst nach erlangter eigener Erfahrung zu dieser abgekürzten überzugehen[1]).

Zur Beurtheilung der vorstehend beschriebenen Methode Scheibler's lieferte Bodenbender einen Beitrag[2]), indem er, um die Richtigkeit und den Genauigkeitsgrad derselben zu prüfen, eine große Anzahl Zuckerproben, zum Theil zweimal untersuchte. Es wurden dabei namentlich niedrig prozentige und auch indische Rohzucker ausgewählt. Die erlangten Resultate sind in der nachfolgenden Tabelle (S. 198 ff.) zusammengestellt, welche ebenso angeordnet ist, wie die oben von Scheibler mitgetheilte. Dazu ist im Wesentlichen nur Folgendes zu bemerken. Da wo Invertzucker neben Rohrzucker vorhanden war, wurde der Zucker zuerst polarimetrisch untersucht und rasch die Temperatur der Flüssigkeit, nach beendeter Pola-

[1]) Neuere Verbesserungen des Apparates (1873) können erst im nächsten Jahresberichte besprochen werden.

[2]) Zeitschr. XXII, S. 398 ff. Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 495.

risation, auf 2 Temperaturgrade genau ermittelt. Gleichzeitig wurde der Invertzucker durch Wägen des Kupferoxyduls bestimmt und dann für jedes Prozent Invertzucker der Polarisation $\frac{40 - \frac{1}{2}t}{2}$ Grade zugezählt. Aus den Zahlen der Tabelle zieht der Verfasser im Wesentlichen folgende Schlüsse:

Die Versuche I. und II. zeigen, wie genaue und übereinstimmende Resultate das Verfahren liefert, da selbst bei den niedrig polarisirenden Zuckern wie 23 bis 26 die Differenz nur höchstens 0,2 Proz. beträgt.

Die Menge der Auswaschflüssigkeiten hat, wenn Temperaturschwankungen vermieden werden, keinen nennenswerthen Einfluß auf das Ergebniß.

Der Invertzucker ist bis auf geringe, kaum noch feststellbare Mengen entfernt.

Das arithmetische Mittel der Melassenbestimmungen ergiebt:

1) Für Muster 1 bis 18, aus Rübenzuckerfabriken herrührend:

Wasser	20,00
Nichtzucker, Organisch	16,11
Nichtzucker, Unorganisch	12,97
Rohrzucker	50,92
	100,00

2) Für Muster 21 bis 26 (aus Raffinerien):

Wasser	20,00
Nichtzucker, Organisch	8,98
Nichtzucker, Unorganisch	7,21
Rohrzucker	56,11
Invertzucker	7,70
	100,00

3) Für Muster 27 bis 32 (Indischer Zucker):

Wasser	20,00
Organische Stoffe, einschließlich Invertzucker	38,11
Asche	2,88
Rohrzucker	39,01
	100,000

		Nr. des Zuckers	1	2	3	4	5	6	7
		Art des Zuckers	Prod. I.	Prod. II.	Prod. II.	Prod. II.	Prod. I.	Prod. II. und III.	Prod. I[illegible]
A.		Wasser	2,59	2,70	3,54	2,72	2,57	3,40	2,66
	Nichtzucker	Asche	1,11	2,34	4,08	2,61	1,17	4,08	2,4[illegible]
		Organische Stoffe	1,40	2,56	4,28	1,67	1,56	4,32	2,[illegible]
		Rohrzucker	94,90	92,40	88,10	93,00	94,70	88,20	92,[illegible]
		Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0[illegible]
B.		Gereinigte Zuckermenge in Proz. I.	91,05	87,25	80,33	88,25	89,55	79,77	88,55
		" " " II.	91,20	87,05	80,49	88,26	89,02	79,76	88,24
		Im Mittel	91,10	87,15	80,41	88,25	89,28	79,76	88,39
C.		Farbe	weiß	weiß	weiß	weiß	weiß	weiß	weiß
	Nichtzucker	Asche	0,14	0,89 0,91	2,23 2,26	1,31 1,32	0,22 0,19	1,89 1,89	1,03 0,[illegible]
		Organische Stoffe	0,26	0,81 0,69	0,67 0,94	0,09 0,28	0,58 0,01	0,91 0,31	0,17 [illegible]
		Rohrzucker	99,60	98,30 98,40	97,10 96,80	98,60 98,40	99,20 99,80	97,20 97,80	98,80 [illegible]
		Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0[illegible]
D.		Raffinationswerth in Proz. I. u. II.	90,7	85,76 85,65	78,0 77,91	87,01 86,85	88,83 88,84	77,53 78,00	87,48 87,[illegible]
		" " im Mittel	**90,7**	**85,71**	**77,95**	**86,93**	**88,84**	**77,76**	**87,4[illegible]**
E.	Durch Auswaschen entfernt	Wasser	2,59	2,70	3,54	2,72	2,57	3,40	2,66
	Nichtzucker	Asche	0,98	1,44	1,84	1,30	0,96	2,18	1,4[illegible]
		Organische Stoffe	1,13	1,81	3,47	1,48	1,27	3,72	2,1[illegible]
		Rohrzucker	4,20	6,70	10,15	6,07	5,86	10,44	5,[illegible]
		Summe der Trockensubstanz	6,31	9,95	15,46	8,85	8,09	16,34	8,[illegible]
F.	Melasse respektive Sirup	Wasser	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,0[illegible]
	Nichtzucker	Asche	12,40	11,60	9,50	11,71	9,50	10,68	13,0[illegible]
		Organische Stoffe	14,38	14,51	18,00	13,39	12,54	18,20	19,0[illegible]
		Rohrzucker	53,22	53,89	52,50	54,90	57,96	51,12	47,[illegible]
		Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0[illegible]
G.		Koeffizient für Salze	3,77	2,86	2,48	2,32	5,01	2,56	2,1[illegible]
		" " organ. Stoffe (inkl. Invertzucker)	3,00	2,62	2,36	3,64	3,75	2,41	2,4[illegible]
		" " Nichtzucker	1,67	1,37	1,21	1,42	2,14	1,24	1,1[illegible]
H.	Nach dem Koeffiz. 5 berechnet sich	Prozent. Ausbeute	89,32	80,70	67,70	79,94	88,86	67,82	80,5[illegible]
		mithin zu wenig	1,38	5,01	10,25	6,99	—	9,94	6,9[illegible]

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Prod. III.	Prod. II.	Prod. II.	Prod. I.	Prod. II.	Prod. III.	Prod. II.	Prod. II.	Prod. II.	Prod. III.	Prod. II.
3,17	2,78	3,08	1,44	2,36	1,43	2,62	2,77	2,84	2,90	3,99
2,76	2,61	3,66	1,41	2,82	2,80	2,68	3,69	2,56	2,76	2,66
3,27	2,21	2,76	2,05	2,62	2,47	2,70	1,94	2,30	2,24	2,15
90,80	92,40	90,50	95,10	92,20	93,30	92,00	91,60	92,30	92,10	91,20
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
86,10	88,10	83,78	89,94	88,13	90,79	86,43	87,88	86,35	87,91	86,11
85,99	88,40	83,59	89,79	87,79	90,30	86,53	87,83	86,35	87,70	86,07
86,04	88,25	83,68	89,86	87,96	90,54	86,48	87,85	86,35	87,80	86,09
gelbweiß	gelbweiß	weiß	weiß	gelbweiß	gelb	weiß	hellgelb	weiß	weiß	weiß
0,89 0,88	1,24 1,22	0,99 1,00	0,19	1,35	1,93	1,09	0,88	0,82	1,32	0,57
0,51 0,52	0,16 0,38	0,31 0,20	0,31	0,35	0,27	0,31	0,72	0,28	0,28	1,13
98,61 98,60	98,60 98,40	98,70 98,80	99,50	98,30	97,80	98,60	98,40	98,90	98,40	98,30
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
84,89 84,79	86,86 86,98	82,69 82,58	—	—	—	—	—	—	—	—
84,84	**86,92**	**82,63**	**89,41**	**86,46**	**88,55**	**85,26**	**86,44**	**85,40**	**86,40**	**84,62**
3,17	2,78	3,08	1,44	2,36	1,43	2,62	2,77	2,84	2,90	3,99
1,87	1,38	2,67	1,22	1,47	0,87	1,59	2,81	1,74	1,44	2,09
2,76	1,94	2,50	1,74	2,27	2,20	2,39	1,22	2,02	1,96	1,02
5,96	5,48	7,87	5,69	5,74	4,75	6,74	5,16	6,90	5,70	6,58
10,59	8,80	13,04	8,65	9,48	7,82	10,72	9,19	10,66	9,10	9,69
20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
14,16	12,51	16,36	11,25	12,39	8,88	11,85	24,49	13,09	12,70	17,25
20,80	17,66	15,35	16,12	19,17	22,52	17,85	10,58	15,13	17,17	8,42
45,04	49,83	48,29	52,63	48,44	48,60	50,30	44,93	51,78	50,13	54,33
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2,16	2,10	2,15	4,03	2,03	1,70	2,51	1,40	2,69	2,06	2,47
1,82	2,47	2,85	2,77	2,19	1,92	2,50	2,66	3,00	2,54	3,06
0,99	1,13	1,22	1,64	1,05	0,90	1,25	0,91	1,42	1,14	1,36
76,99	79,37	72,20	88,05	78,10	79,30	78,60	73,15	79,50	78,30	77,90
7,85	7,55	10,43	1,36	8,36	9,25	6,66	13,29	5,90	8,10	6,72

	Nr. des Zuckers	19	20	21	22	23
				Letzte Raffinerie		
						sehr dunkel von c bis
	Art des Zuckers	a	b	c	d	e
A.	Wasser	3,03	3,46	1,96	3,23	3,87
A. Nichtzucker	Asche	2,72	2,78	2,24	2,73	4,15
A. Nichtzucker	Organische Stoffe	2,45	2,36	0,86	1,93	4,55
A.	Rohrzucker $C^{12}H^{11}O^{11}$	91,80	91,40	94,40	90,58	85,59
A.	Invertzucker $C^{12}H^{12}O^{12}$	—	—	0,54	1,53	1,84
	Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
B.	Gereinigte Zuckermenge in Proz. I.	84,72	83,28	90,90	82,70	76,90
B.	" " " " II.	84,89	83,42	91,08	82,30	77,00
	Im Mittel	84,80	83,35	91,00	82,50	76,95
C.	Farbe	gelbweiß	gelbweiß	hellgelb	hellgelb	gelb
C. Nichtzucker	Asche	1,07	0,97	1,88 1,75	1,58 1,56	1,97 1,88
C. Nichtzucker	Organische Stoffe	0,93	0,83	0,32 0,25	1,62 1,04	0,03 0,12
C.	Rohrzucker	98,00	98,20	97,80 98,00	96,80 97,40	98,00 98,00
C.	Invertzucker	—	—	Spuren	Spuren	Spuren
	Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
D.	Raffinationswerth in Proz. I. u. II.	—	—	88,90 89,25	80,05 80,16	75,36 75,46
D.	" " im Mittel	**83,10**	**81,84**	**89,07**	**80,10**	**75,41**
E. Durch Auswaschen entfernt	Wasser	3,03	3,46	1,96	3,23	3,87
E. Durch Auswaschen entfernt	Nichtzucker Asche	1,65	1,82	0,42	1,16	2,23
E. Durch Auswaschen entfernt	Nichtzucker Organische Stoffe	1,52	1,52	0,58	0,60	4,48
E. Durch Auswaschen entfernt	Rohrzucker	8,70	9,56	5,33	10,48	10,18
E. Durch Auswaschen entfernt	Invertzucker	—	—	0,54	1,53	1,84
	Summe der Trockensubstanz	11,87	12,90	6,87	13,77	18,73
F. Melasse respektive Syrup	Wasser	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
F. Melasse respektive Syrup	Nichtzucker Asche	11,13	11,25	4,88	6,77	9,51
F. Melasse respektive Syrup	Nichtzucker Organische Stoffe[1]	10,23	9,45	6,73	3,47	19,14
F. Melasse respektive Syrup	Rohrzucker	58,64	59,30	62,10	60,89	43,50
F. Melasse respektive Syrup	Invertzucker	—	—	6,29	8,87	7,85
	Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
G.	Koeffizient für Salze	3,20	3,43	2,38	3,83	2,45
G.	" " organische Stoffe	3,55	4,05	3,80	3,04	1,59
G.	" " Nichtzucker	1,68	1,86	1,46	1,69	0,96
H. Nach dem Koeffiz. 5 berechnet sich	Prozent. Ausbeute	78,20	77,50	83,22	76,91	64,83
H. Nach dem Koeffiz. 5 berechnet sich	mithin zu wenig	4,90	4,34	5,85	3,19	10,58
H. Nach dem Koeffiz. 5 berechnet sich	" " viel	—	—	—	—	—

[1] Einschließlich des mit ausgewaschenen Invertzuckers bei den Nr. 27 bis 32.

24	25	26	27	28	29	30	31	32
rodukte nkl. h. f	g	h	Kuba	Habana	Barbados	Barbados	Demerara	aus Hamburg bezogen
4,32	2,50	5,16	2,06	3,00	4,84	1,82	1,35	7,84
4,19	3,55	4,06	0,59	0,96	1,27	0,66	0,43	2,09
2,29	2,43	4,59	5,00[1])	5,57	12,04	4,20	4,87	19,98
86,89	89,26	84,46	92,35	90,47	81,85	93,32	93,35	70,09
2,31	2,26	1,73	—	—	—	—	—	—
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
—	—	67,00	87,48	87,12	72,38	91,33	91,77	46,53
—	—	66,90	87,99	86,86	72,33	91,26	91,69	45,10
70,35	79,97	66,95	87,73	86,99	72,35	91,29	91,73	45,81
gelb	gelb	gelb	gelb	gelb	hellgelb	hellgelb	hellgelb	gelbweiß
1,85	2,19	1,31 1,34	0,14	0,62	0,81	0,35	0,14	0,80
1,15	0,21	1,09 1,06	0,86	0,58	1,19	0,75	1,16	2,00
97,00	97,60	97,60 97,60	99,00	98,80	98,00	98,90	98,70	97,20
Spuren	Spuren	Spuren	—	—	Spuren	—	—	—
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
—	—	65,39 65,29	—	—	—	—	—	—
68,23	**78,05**	**65,34**	**86,85**	**85,95**	**70,90**	**90,29**	**90,54**	**44,53**
4,32	2,50	5,16	2,06	3,00	4,84	1,82	1,35	7,84
2,34	1,36	2,74	0,45	0,34	0,46	0,31	0,29	1,29
1,14	2,22	3,51	4,14	4,99	10,85	3,45	3,71	17,98
18,66	11,21	19,12	5,50	4,52	10,95	3,03	2,81	25,56
2,31	2,26	1,73	—	—	—	—	—	—
24,45	17,05	27,10	10,09	9,85	22,26	6,79	6,81	44,83
20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
7,66	6,40	8,08	3,53	2,73	1,66	3,66	3,39	2,31
3,72	10,44	10,37	32,85	40,56	38,97	40,63	43,59	32,08
61,08	52,58	56,45	43,62	36,71	39,37	35,71	33,02	45,61
7,54	10,58	5,10	—	—	—	—	—	—
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
4,45	3,15	4,70	9,32	4,70	8,62	4,59	6,53	12,23
4,06	2,40	3,02	1,10	0,81	0,90	0,72	0,76	1,43
2,12	1,36	1,84	0,98	0,69	0,82	0,62	0,70	1,32
65,93	71,49	64,15	89,40	85,67	75,50	90,02	91,20	59,64
2,30	6,56	1,19	—	0,28	—	0,27	—	—
—	—	—	2,55	—	4,60	—	0,66	15,11

[1]) Für die Nr. 27 bis inklusive 32 ist unter organischem Nichtzucker der Gehalt an Invert-ucker, der zwischen 4,5 und 20 Prozent schwankte, mit einbegriffen.

Beim Vergleiche mit anderen Berechnungsweisen erkennt man, daß namentlich die mit dem Koeffizienten 5 für Salze dem Rohzuckerfabrikanten, gegenüber dem Raffinadeur bedeutenden Nachtheil zufügt. Aus diesem Grunde dürfte nach Ansicht des Verfassers das neue Verfahren der in Frankreich üblichen Berechnungsweise gegenüber besonders freudig von den Rohzuckerproduzenten begrüßt werden.

Das den Zuckern des Handels anhaftende Wasser wird denselben durch absoluten Alkohol entzogen, mit welchem sie vor dem eigentlichen Auswaschen übergossen werden. Sollte ein Zucker neben Melasse eine konzentrirte Zuckerlösung enthalten, so fällt aus einer solchen der absolute Alkohol den Zucker fast vollständig in amorphem, oder sehr fein kristallinischem Zustande; doch empfiehlt es sich in derartigen Fällen, dem Alkohol ein Drittel seines Volums Aether zuzusetzen. Zur Illustration dieses Verhaltens einer konzentrirten Zuckerlösung gegenüber Alkohol oder Alkohol und Aether theilt der Verfasser die Resultate einiger Versuche mit. Angewandt wurden 27,02 Grm. eines gereinigten Kristallzuckers, demselben 4,66 Grm. konzentrirte (66,8 Proz. Zucker enthaltende) Zuckerlösung zugewogen, zweimal eine Stunde hindurch mit einer Mischung von 1 Vol. Aether und 2 Vol. Alkohol behandelt und hierauf nach dem neuen Verfahren ausgelaugt. Der getrocknete Rückstand wog nunmehr 29,93 Grm., hatte mithin um 2,91 Grm. an Gewicht zugenommen. Da 4,66 Grm. der konzentrirten Zuckerlösung ($4{,}66 \times 66{,}8 = 3{,}11$) Grm. Zucker enthalten, so waren nur 3,11 minus 2,91 = 0,20 Grm. durch Alkoholäther gelöst worden oder etwa 7 Proz., eine in Bezug auf das ganze Ergebniß der Ausbeuteermittelung „verschwindende Größe". In einem anderen Falle, wo nur Alkohol angewandt wurde, waren 1,12 Grm. Zucker abgeschieden, während 0,287 Grm. in der alkoholischen Lösung verblieben; ein dritter Versuch ergab 2,49 Grm. gefällten und 0,325 Grm. gelöst gebliebenen Zucker. Es waren hier auf 24 resp. 25 Grm. des gereinigten Kristallzuckers 2,107 resp. 4,214 Grm. der obigen 66,8-proz. Zuckerlösung und etwa 30 Kzm. absoluten Alkohols angewandt worden. Der Verfasser bemerkt, daß es rathsam ist, Zucker, in welchem man die Gegenwart einer konzentrirten Zuckerlösung vermuthet, mindestens eine Stunde lang mit absolutem Alkohol oder Aetheralkohol in Berührung zu lassen, da Alkohol ꝛc. aus einer solchen Lösung momentan mehr Zucker aufnimmt, als seiner Konzentration entspricht (s. o. S. 155) und dieser Zucker erst nach einiger Zeit in fein kristallinischem Zustande sich abscheidet.

Was die Untersuchung der Füllmassen anbetrifft, so sind die bezüglichen Versuche noch nicht mitzutheilen, doch geht aus denselben nach dem Verfasser hervor, daß, unter Beobachtung einiger Manipulationen,

das Verfahren sehr wichtige Anhaltspunkte für dieselben zu liefern vermag.

Dem Vorwurf gegenüber, daß das Verfahren den Zucker nicht chemisch rein, sondern durch gewisse organische Stoffe und Salze verunreinigt liefere, bemerkt der Verfasser, daß man ja einestheils nicht dabei die Absicht habe, zu raffiniren, anderentheils aber eine Flüssigkeit kaum denkbar sei, welche sämmtliche neben dem Zucker vorkommenden Stoffe, wie z. B. Sand 2c., auflöse, ohne den Zucker anzugreifen. Aus demselben Grunde sei die Frage nicht motivirt, ob die zurückbleibenden Stoffe nicht etwa Melassenbildner seien könnten. Als solche könne man die beim Auslaugen zurückbleibenden Substanzen deshalb nicht ansehen, weil, wenn dies der Fall wäre, sie diese Eigenschaft bereits zur Geltung gebracht hätten und folglich mit der übrigen „Melasse" entfernt sein würden, denn sämmtliche Melasse werde ausgewaschen.

Endlich schließt sich der Verfasser den sämmtlichen von Scheibler ausgesprochenen (s. o.) Ausführungen über sein Verfahren „zur wirklich experimentellen Abscheidung des in den Rohzuckerprodukten sich findenden kristallisirten Zuckers und Ermittelung des Gehalts derselben an chemisch reinem Zucker", sowie den Folgerungen an, welche sich aus dieser Thatsache für die Bestimmung des Raffinationswerthes (des Rendements) der Rohzucker ergeben. Es sei gewiß, daß nunmehr die Beurtheilung des wirklichen Werthes eines jeden Rohzuckers von einer festen, experimentell zu bestimmenden Basis aus geschehe, welche jede unerwiesene Rechnung ausschließe. Koeffizienten, wie die französische Zahl 5, welche jedoch entschieden falsch sei, oder die in neuester Zeit vorgeschlagene Zahl 2, mit welcher der vorhandene Nichtzucker eines Rohprodukts zu multipliziren sei, um durch Subtraktion des ermittelten Produktes von dem polarimetrisch ermittelten Rohrzucker den gesuchten Raffinationswerth zu erhalten, mögen unter gewissen Bedingungen, bei „praktisch" gekannten Zuckern zum Beispiel, nicht unwichtige Anhaltspunkte bieten, eine Methode zur Werthbestimmung für jeden beliebigen Rohzucker sei aber eine solche Rechnung, die auf ganz hypothetischen Zahlen beruhe, entschieden nicht.

Auch Kohlrausch hat Untersuchungen zur Beleuchtung verschiedener, das Scheibler'sche Verfahren betreffender Punkte angestellt, in der Absicht, ein Urtheil über dessen Zuverlässigkeit und Brauchbarkeit zu gewinnen, ohne jedoch die dabei gewonnenen Resultate als ein abgeschlossenes, den Gegenstand erschöpfendes Ganzes hinzustellen[1]). Dem Verfasser

[1]) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 450 und 506. Zeitschr. XXII, S. 748 und 752.

schien zunächst die Beantwortung der Frage von Wichtigkeit, ob man be einem und demselben Rohzucker, aber bei verschiedenen Feuchtigkeitsgehalten, übereinstimmende Resultate nach der bezeichneten Methode erlange, oder ob man, um Differenzen zu vermeiden, den Zucker überhaupt vorher trocknen müsse.

Die mit Raffinade unter verschiedenen Wasserzusätzen angestellten Vergleichsbestimmungen zeigten, wenn das Wasser dem im Waschapparate abgewogenen Zucker zutropfen gelassen, und zur Entfernung desselben dann das von Bodenbender empfohlene Alkohol-Aethergemisch (s. o. S. 202) eine Stunde lang angewandt wurde, folgende Zahlenresultate:

		Angewendete Menge in Grm.	Versetzt mit Wasser in Kzm.	Nach dem Auswaschen gefunden	Polarisation	Raffinationswerth	Differenz zu 99,8
100 Raffinade + 5 Kzm. Wasser	1)	13,76	0,69	13,71	99,9	99,53	— 0,27
„ „ „ „	2)	15,50	0,78	15,42	99,9	99,39	— 0,41
„ „ + 4 Kzm. „	1)	14,53	0,58	14,44	99,9	99,27	— 0,53
„ „ „ „	2)	12,74	0,51	12,70	—	99,59	— 0,21
„ „ + 3 Kzm. „	1)	18,01	0,52	17,95	99,9	99,60	— 0,20
„ „ „ „	2)	17,29	0,51	17,25	99,7	99,46	— 0,34
„ „ + 2 Kzm. „	1)	17,90	0,36	17,87	99,8	99,63	— 0,17
„ „ „ „	2)	14,40	0,29	14,37	99,9	99,69	— 0,11
100 Raffinade ohne Wasser	1)	15,50	—	15,51	99,9	99,96	+ 0,16
„ „ „ „	2)	16,22	—	16,22	99,9	99,90	+ 0,10

(Es wurden jedes Mal 33 Kzm. des Gemisches zweimal je eine Stunde lang mit dem Zucker stehen gelassen, nach dem Ablauf mit 10 Kubikzentimetern absolutem Alkohol nachgespült und dann in gewöhnlicher Weise fortgefahren.)

Bei einer anderen Versuchsreihe wurde das Wasser mit dem Zucker vorher verrieben, und dann wie bei der vorigen verfahren. Folgende Zahlen wurden erhalten:

	Angewendete Menge in Grm.	Nach dem Auswaschen	Polarisation	Raffinationswerth	Differenz zu 96,15		
1) Auf 100 Grm.	17,35	16,65	99,9	95,86	— 0,29	zweimalige, je 1½stündige	Einwirkung
2) Zucker 4 Kzm.	16,99	16,31	99,9	95,89	— 0,25		
3) Wasserzusatz	15,13	14,56	99,9	96,14	— 0,01	3stündige	
4)	15,77	15,21	99,8	96,25	+ 0,10		
					Differenz zu 97,09		
5) Auf 100 Grm.	16,81	16,30	99,9	96,86	— 0,23	zweimalige, je 1½stündige	Einwirkung
6) Zucker 3 Kzm.	14,93	14,49	99,9	96,95	— 0,14		
7) Wasserzusatz	15,11	14,74	99,8	97,35	+ 0,26	3stündige	
8)	15,81	15,40	99,8	97,20	+ 0,11		

Der Verfasser zieht daraus den Schluß, daß bei Zusatz von 5 und 4 Kzm. Wasser auf 100 Grm. Zucker die Zahlen um 0,35 zu niedrig ausgefallen sind, daß aber der Fehler bei 3 und 2 Kzm. stets geringer werde. Die zweite Versuchsreihe, welche den faktischen Verhältnissen mehr entsprach, gab bei 4 Kzm. Wasser und zweimal anderthalbstündiger Einwirkung 0,27, bei 3 Kzm. 0,18 zu wenig, bei zweimal dreistündiger Einwirkung aber beziehentlich 0,05 und 0,19 zu viel.

Daraus folgt, daß wenn der Zucker nicht über 3 bis 4 Proz. Wasser enthält, er sich mittelst des Alkohol-Aethers ohne wesentlichen Verlust trocknen läßt.

Der Verfasser beschäftigte sich ferner mit der Frage, ob etwa der absolute Alkohol auch einen Einfluß auf die Kristallisation des in Melassenform vorhandenen Zuckers ausübe, und fand als Ergebniß seiner Versuche, daß ein solcher Einfluß nicht stattfinde. Auch erfahre man durch Scheibler's Verfahren in der That nicht allein den kristallisirten, sondern auch den kristallisationsfähigen Zucker, während der in Melassenform vorhandene gelöst bleibe.

Endlich stellte der Verfasser zur Aufklärung einiger Fragen von mehr untergeordneter Wichtigkeit noch einige Reihen von Versuchen an, aus welchen wir folgende Ergebnisse entnehmen:

Die Fehlergrenze, aus dem direkt gewogenen Rückstand des aufgefangenen Alkohol-Aetherablaufes berechnet, war im Maximum bei 3 und 4 Prozent Wasser enthaltendem Zucker 0,27, im Durchschnitt aller Zahlen 0,25.

Aus Melasse wird durch Alkohol und Aether kein Zucker gefällt.

Das Abnutschen der auf einander folgenden Flüssigkeiten, mit Ausnahme des absoluten Alkohols, dürfte bei dieser Bestimmungsmethode zu vermeiden sein, da durch Verdunstung von Alkohol Zucker sich aus den Lösungen abzuscheiden scheint.

Die Auswaschapparate mit den Filzfilterchen müssen vorher getrocknet werden, weil das Gewicht der letzteren im lufttrocknen und bei 95° getrocknetem Zustand bedeutenden Schwankungen unterworfen ist.

In wissenschaftlicher Beziehung dürfte sonach dem Auswaschverfahren kaum ein Vorwurf gemacht werden können, soweit es das Trocknen, resp. Abscheiden, des kristallisationsfähigen Zuckers durch absoluten Alkohol und Aether betrifft, denn der Fehler, welcher durch die Löslichkeit des Zuckers in Alkohol und Aether, hervorgerufen durch die Verdünnung mit der dem Zucker anhaftenden 3 bis 4 Proz. betragenden Feuchtigkeit bedingt ist und bei den angegebenen Versuchen etwa 0,25 Proz. betrug, würde sich dadurch eliminiren lassen, daß man bestimmte Mengen Alkohol und Aether anwendet und den Fehler mit in Rechnung stellte. Freilich wäre hierzu jedesmal eine vorhergehende Trockenbestimmung nöthig. Ein Uebelstand dieser Trocken- und Abscheidungsmethode ist der, daß man, um genaue Resultate zu erhalten, zu lange Zeit trocknen muß und ferner ist sie deshalb unangenehm, weil das Gemisch von Alkohol und Aether schwer zu trennen und man in Folge dessen gezwungen ist, den ersten Ablauf zu entfernen, wenn man sich nicht sämmtliche Alkoholwaschrückstände mit Aether verunreinigen will.

In Betreff der vorstehenden Angaben Bodenbender's macht der Verfasser noch darauf aufmerksam, daß der Verlust von 0,2 Grm. bei Anwendung von 30,13 Substanz oder von etwa 7 Proz. berechnet, auf die 3,11 Zucker enthaltende zugesetzte Lösung, doch keine verschwindende Größe genannt werden könne. Auf 100 berechnet, würde dies 0,66 Proz. ergeben, ein Fehler, welcher nicht vernachlässigt werden dürfte, wie er aber auch bei des Verfassers letzteren Versuchen nicht mehr vorgekommen sei. Ebenso glaubt derselbe dem Ausspruch Bodenbender's, daß „sämmtliche“ Melasse ausgewaschen wird, nicht beipflichten zu können. Aus Nachprodukten sei der Rest der Färbung nicht mit Alkoholessigsäure herauszubringen, und diese Karamelfarben dürften doch wohl zu den Melassebildnern gerechnet werden können. Daß sämmtlicher in Melassenform vorhandener Zucker durch das Scheibler'sche Auswaschverfahren entfernt werde — und darum handelte es sich ja doch in erster Linie — scheint außer Zweifel zu sein, daß aber geringe und wahrscheinlich als irrelevant auf das Ergebniß des Raffinationswerthes zu betrachtende Theile der Melasse zurückbleiben, ist nach Ansicht des Verfassers sicher, ohne daß jedoch

dadurch dem Werth der Methode Abbruch geschehe. Derselbe ist der Meinung, daß jedenfalls das Auswaschen so lange geschehen müsse, bis die saure Lösung vollkommen farblos ablaufe.

(Seither erschienene, zum Theil sehr eingehende Besprechungen dieser Methode können wir, mit Rücksicht auf den Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung, erst im nächsten Jahresberichte berücksichtigen).

Diesen Bemerkungen entgegen äußerte sich Bodenbender dahin[1]), daß Rohzucker mit einem Wassergehalt von über 4 Proz. eigentlich keine Handelswaare repräsentiren, daß vielmehr nur in Folge abnormer Verhältnisse derartige Zucker vorkommen können, und wenn man dieselben auch nicht geradezu als verfälschte bezeichnen könne, so seien sie doch ebenso wenig normale, wie Zucker, welchen Dextrin, Sand u. dgl. absichtlich zugesetzt worden. Auf alle möglichen Verfälschungen könne indessen eine Methode, wie die hier in Frage stehende, unmöglich Rücksicht nehmen. Liegen nun derartige Zucker, die sich meist schon dem Auge als anormale zu erkennen geben, zum Zwecke einer Ausbeuteermittelung vor, so empfehle es sich, dieselben möglichst lange, unter Umständen 3 bis 4 Stunden, mit einem größeren Volum, etwa dem doppelten des Zuckers, der Alkohol-Aether-Mischung in der Art in Berührung zu bringen, daß sogleich die ganze Flüssigkeitsmenge aufgegeben werde, ohne Flüssigkeit abzuziehen, bevor nicht diese Zeit verstrichen wäre.

Der Verfasser führt Versuchsresultate an, nach denen bei sorgfältiger Behandlung und genügend langer Einwirkung des Alkohol-Aether-Gemisches auf feuchte Zucker die Scheibler'sche Methode der Werthbestimmung auch für solche Zucker durchaus anwendbar ist, welche in Folge eines abnorm hohen Wassergehaltes als „beschädigte" bezeichnet werden müßten, und es nicht nöthig ist, dieselben vorher zu trocknen, so lange sie nicht über 5,5 Proz. Wasser enthalten.

Den von Kohlrausch ausgesprochenen Zweifel an der vollständigen Entfernung aller Melassenbestandtheile führt Bodenbender auf eine unrichtige Auffassung der Wirkungsweise des Alkohol-Essigsäure-Gemisches zurück, und meint, es sei für das Resultat der Untersuchung und die daraus gezogene Folgerung einerlei, ob ganz geringe, oder größere Quantitäten von Farbstoffen dem ausgelaugten Zucker anhaften blieben, da dieselbe keine andere Rolle spiele, wie Sand u. s. w. Der einzige Vorwurf, welcher etwa der neuen Werthbestimmung erwachsen könne, sei der, daß man nicht genau den Moment anzugeben vermöge, wo die Melasse ent-

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 762. Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 698.

fernt sei; einige Uebung verleihe indessen rasch die nöthige Sicherheit hierfür. Es bezwecke eben das Verfahren nur die Entfernung des in Melassenform vorhandenen Zuckers, aber nicht die der neben solchem vorhandenen Stoffe, und es sei für das Resultat der Untersuchung ganz ohne Einfluß, ob neben z. B. 10 Thln. Rohrzucker noch 0,1 oder 0,5 Nichtzuckerstoffe zurückblieben.

Scheibler selbst unterzog alle eben besprochenen Arbeiten einer Beleuchtung[1]), wobei er zu dem Resultate gelangte, daß dieselben im Allgemeinen die Richtigkeit seiner Angaben bestätigen. Der hauptsächliche Unterschied in den gemachten Beobachtungen lasse sich darauf zurückführen, daß vom Verfasser die Zuckerproben der Licht'schen Mustersammlung zur Untersuchung gewählt wurden, welche von normalem, zum Theil sogar geringem Wassergehalte waren.

Nach dem Verfasser hat man sich die Rohzucker des Handels als Zuckerkristalle zu denken, deren Oberfläche entweder nur mit Melasse, oder mit einer Mischung von Melasse und konzentrirter Zuckerlösung (Sirup) überzogen ist. Der anhaftenden Melasse entspricht ein bestimmter Wassergehalt, welchen man den normalen nennen könnte; bei einem höheren, gewissermaßen übermäßigen Gehalt an Wasser werde dann dieses als eine den Kristallen anhaftende gesättigte Zuckerlösung und auf 1 Thl. dieses Wassers 2 Thle. Zucker vorhanden sein.

Der Verfasser bezeichnet drei Proben unter den von Bodenbender untersuchten, welche solches übermäßiges Wasser und in Folge hiervon nicht unbedeutende Mengen Zucker in demselben gelöst enthielten, welcher nicht mit ausgewaschen, sondern als kristallisirter Zucker erhalten werden müsse, wozu das Auswaschen mit absolutem Alkohol allerdings nicht ausreiche, wenn nicht eine Fehlerquelle sich ergeben solle. Der Verfasser zeigt, wie in Folge dieses Umstandes die Raffinationswerthe der in Rede stehenden drei Zucker in der That zu niedrig, die ausgewaschenen Sirupe zu zuckerhaltig ausfallen mußten, weshalb er den Vorschlag Bodenbender's in jeder Weise billige, die wasserreichen Rohzucker sehr sorgfältig mit Aether-Alkohol zu behandeln (s. o. S. 202), was bei normal wasserhaltigen, wie den vom Verfasser untersuchten Rohzuckern natürlich nicht erforderlich sei.

Hiernach können die Resultate der Studien nicht auffallen, welche Kohlrausch (s. o.) mit stark wasserhaltigen Zuckern anstellte, doch sei

[1]) Zeitschr. XXII, S. 933 ff.

hieraus ein Argument gegen die Methode nicht abzuleiten, da Raffinaden, die mit 6, 8 und 10 Proz. Wasser versetzt worden, kein Rohzucker mehr, sondern Füllmassen seien, während die Anwendung des Verfahrens auf Füllmassen doch noch vorläufig eine offene Frage bleibe. Die übrigen Bestimmungen haben gezeigt, daß die Anwendung auf Rohzucker von gewöhnlichem normalen Wassergehalt (bis zu 3 bis 4 Proz.) von bemerkenswerthen Fehlern frei sei und das leiste, was der Verfasser ursprünglich darüber gesagt habe.

Wir glauben endlich, den Schluß der Besprechung selbst hier wiedergeben zu sollen; der Verfasser sagt:

„Das Vorkommen sehr wasserreicher Rohzucker ist relativ immer ein Ausnahmefall, den man besonders zu berücksichtigen haben wird. Man muß unterscheiden zwischen den Anforderungen beim Handel mit Zucker und den Fragen, welche der Raffinodeur bei der Verarbeitung eines gegebenen Rohzuckers im Voraus beantwortet zu wissen wünscht. Der letztere will den vollen Raffinationswerth (das Rendement) des der Verarbeitung zu unterziehenden Rohzuckers kennen; es fragt sich aber, ob es beim Handel mit Rohzucker nicht richtiger ist, den in einem solchen wirklich in Kristallform vorhandenen Zucker als den werthvolleren Bestandtheil besonders zu beachten und seine Menge zu beziffern, dem daneben in Sirupform (als gesättigte Zuckerlösung) vorkommenden Zucker aber nicht gleichen Werth beizulegen. Die Handhabung einer solchen Handelsusance würde die Fabrikanten mit der Zeit veranlassen, weniger sirupreiche Zucker an den Markt zu bringen, die Rohzuckerfabrikation würde dadurch gehoben und Fortschritte zu machen gezwungen werden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Schwierigkeiten oder Bedenken, welche sich beim Auswaschverfahren mitunter zeigen, lediglich Folge des größeren Wassergehaltes der Rohzuckerproben sind, ebenso wie beim Zuckerhandel die Mehrzahl der Differenzen zwischen Verkäufer und Käufer hauptsächlich durch den Wassergehalt der Rohzucker und dessen Veränderlichkeit bedingt werden. Nur im Hinblick auf die Bedeutung, welche das Wasser bei diesen Fragen für sich in Anspruch nimmt, habe ich geglaubt, die vorstehenden Bemerkungen machen und Unterscheidungen in Vorschlag bringen zu müssen und möchte die Aufmerksamkeit der Chemiker darauf lenken, daß es vielleicht gelingen wird, für die Wassermenge, welche sich über die „normale“ Menge hinaus als „übermäßige“ in einzelnen Rohzuckern findet, eine einfache, annähernd zutreffende Korrektion bei dem Auswaschverfahren in Ansatz zu bringen, wodurch man der Anwendung von Aether-Alkohol, welche mancherlei Mißliches hat, enthoben sein würde.“

Das Journal des fabr. de sucre (XIII, S. 27) brachte einen Artikel von Commerson, worin dieser die Priorität für die Scheibler'sche Bestimmung des Raffinationswerthes durch das Auswaschverfahren für Payen in Anspruch zu nehmen suchte, und auch sonst sich in ungünstiger Weise über dasselbe ausließ.

Scheibler hat auf diesen wie auf andere Angriffe von französischer Seite eine geharnischte Antwort gegeben (Zeitschr. XXII, S. 939 ff.).

H. Schwarz[1]) wendet zur Bestimmung des aus Rohzucker zu gewinnenden reinen Zuckers, neben Polarisation und Aschenbestimmung das Auswaschen einer abgewogenen Menge mit angesäuertem, dann mit neutralem, immer stärker gewählten Alkohol an, das zuletzt mit nahezu absolutem Alkohol abgeschlossen wird. Damit die den Kristallen anhängende Melasse sich überhaupt in Alkohol löst, müssen die in starkem Alkohol unlöslichen organisch-sauren Melassensalze durch Zusatz von Salzsäure oder Essigsäure in Chlormetalle oder essigsaure Salze übergeführt werden, welche in mäßig starkem Alkohol löslich sind. Die verdrängten organischen Säuren lösen sich leicht in Alkohol auf. Während sich der Rohzucker mit neutralem Alkohol klumpig zusammenballt, und beim allmählichen Zusatz solchen Alkohols zu einer wässerigen Lösung des Rohzuckers bald eine Trübung und der Absatz einer öligen Schicht am Boden erfolgt, zerfällt der Rohzucker beim Anrühren mit Alkohol von etwa 85 Gewichtsprozenten, dem man etwa 3 Proz. reine Salzsäure zugesetzt hat, in reine Kristalle und eine braune dünnflüssige Melassenlösung. Die zugesetzte Salzsäure muß natürlich genügen, um sämmtliche Alkalien des Rohzuckers in Chlormetalle überzuführen. Auf 10 Grm. Rohzucker braucht man höchstens 20 Kbzm. solchen sauren Alkohols und kann sogar mit weniger auskommen, wenn man mittelst einer Luftpumpenvorrichtung den Zucker auf dem Filter abnutscht. Man deckt dann mit 10 bis 20 Kbzm. neutralem Alkohol von 85 Proz., nachher mit eben so viel von 90 und 95 Proz. aus. Man trocknet dann unter der Luftpumpe über Schwefelsäure, löst den vollkommen weißen und trocknen Zucker vom Filter, was ohne Verlust geschehen kann, und wägt. Man kann natürlich auch das Filter vorher trocknen und wägen, oder zwei gleich schwere Filter in einander steckend anwenden, von denen das äußere nachher als Tara dient. Obwohl die Menge Zucker, welche in den angewendeten kleinen Mengen Alkohol löslich ist, vernachlässigt werden kann, so empfiehlt es sich doch,

[1]) Polyt. Journ. Bd. 205, S. 427. Die Angaben sind offenbar unabhängig von den vorhergehenden Scheibler's erfolgt.

den Alkohol vorher mit reinem Zucker zu sättigen, was durch Schütteln mit Zuckerpulver und Absitzenlassen leicht zu erreichen ist. Alkohol, welcher über 95 Proz. stark ist, löst fast gar keinen Zucker auf[1]), während bei schwächeren Alkoholen die aufgelösten Zuckermengen mit dem Wassergehalte im Verhältnisse stehen. Bei dem salzsauren Alkohol war die sich allmählich auflösende Zuckermenge auffallend groß.

O. Kohlrausch lieferte Beiträge zur Erzielung übereinstimmender Untersuchungsresultate beim Rohzuckerhandel[2]). Wir verweisen auf die namentlich für Handelschemiker wichtigere Abhandlung, aus welcher wir hier nur den einen Punkt hervorheben wollen, daß der Verfasser wiederholt auf genaue Bestimmung des Wassergehaltes der Rohzucker das größte Gewicht legt und mithin auch vor Allem darauf dringt, daß die Muster in ihrem Feuchtigkeitsgrade der Waare genau entsprechen und darin unverändert bleiben. Der Verfasser verlangt daher Aufbewahrung und Versendung der Muster in Glasflaschen mit Glas- oder Gummistöpseln, und nicht in Blechbüchsen oder anderen Behältnissen.

T. L. Patterson machte Versuche über die Eigenschaften der Fehling'schen Kupferlösung in Bezug auf die Bestimmung des Traubenzuckers, oder vielmehr des aus Rohrzucker durch Säure erzeugten Invertzuckers[3]). Indem wir betreffs der einzelnen Versuche auf die Quelle verweisen, heben wir als vom Referenten gezogene Schlußfolgerungen hervor:

1. Daß die Fehling'sche Kupferlösung kein bestimmtes Traubenzuckeräquivalent hat, welches von ihrem Gehalte an Kupferoxyd abhängig ist, sondern daß ihr Vermögen, den Traubenzucker zu zerstören (innerhalb gewisser Grenzen), direkt mit der Menge des vorhandenen Alkalis variirt; ferner daß, wenn Natron in großem Ueberschusse vorhanden ist, durch eine Lösung von Invertzucker nicht alles Kupfer niedergeschlagen werden kann;
2. daß alte Lösungen durch einen Zusatz von Natron (wie die Handbücher der Chemie angeben) wiederbelebt werden können; ferner daß durch Zusatz eines beträchtlichen Ueberschusses von Alkali, das Vermögen der Lösung, den Traubenzucker zu zerstören, so erhöht werden

[1]) Siehe jedoch die Angaben Scheibler's, oben S. 146 ff.
[2]) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 587 ff. Zeitschr. XXII, S. 920 ff. im Auszuge.
[3]) Chemical News XXV, p. 149. Sugar cane, May 1872. Polyt. Journ. Bd. 204, S. 402. Zeitschr. XXII, S. 607.

kann, daß dasselbe viel stärker ist, als bei derselben Flüssigkeit unmittelbar nach ihrer Bereitung;

3. daß in einem abgeschlossenen Raume, z. B. in einer theilweise gefüllten Flasche, sämmtlicher Sauerstoff der vorhandenen Luft von der Lösung absorbirt wird;
4. daß bei der Einwirkung des Lichtes eine fast vollständige Zersetzung der Lösung stattfindet, und die Menge der Kohlensäure größer wird, als sich aus der Absorption von Sauerstoff erklären läßt;
5. daß der Natronbetrag in der Lösung mit ihrem Alter abnimmt, selbst wenn sie in gänzlicher Dunkelheit aufbewahrt wird, und daß dieser Verlust an Alkalinität der Zersetzung der organischen Säure in andere gebundene Säuren, deren Gesammtsäuregehalt größer ist als die der ursprünglichen Weinsäure, zugeschrieben werden muß;
6. daß eine Lösung, welche acht Monate lang, vor Lichtzutritt geschützt, in einer Luft enthaltenden Flasche aufbewahrt wird, sich nach Verlauf dieser Zeit in gutem Zustande befindet;
7. daß die Lösung für den Gebrauch am besten in Flaschen von dunkelgrünem Glase aufbewahrt wird, welche die aktinischen Lichtstrahlen ausschließen.

S. Brunner machte eine Bemerkung zur Zuckerbestimmung mit Fehling'scher Lösung[1]). Der Verfasser untersuchte Kartoffeln, die in kleine Würfel geschnitten im Wasserbade bei 80 bis 90° C. getrocknet waren. Dieselben gaben einen dunkeln wässerigen Auszug, ließen mithin die Endreaktion mit Fehling'scher Lösung durchaus nicht erkennen. Die Entfärbung erschien nicht recht thunlich und schlug er deshalb den freilich unbequemen Weg der Bestimmung des reduzirten Kupfers nach Fresenius und Berechnung auf Zucker ein. Zur Controle führte er das getrocknete und gewogene Kupferoxydul in Oxyd über, fand aber stets eine nicht unbedeutende Differenz. In einem Falle, wo die Menge des abgeschiedenen Kupferoxyduls eine sehr geringe, aber auf dem Filter noch deutlich zu erkennen war, wurde durch die Wage nicht nur keine Zunahme, sondern vielmehr eine Abnahme des Filters bemerkt, während nach dem Oxydiren einige Milligramme Oxyd mehr gefunden wurden.

Direkte Versuche bestätigten dem Verfasser die Annahme, daß die während der Operation angewandte Kupferlösung wirklich Zellulose auflöse, in einem Falle sogar 2,8 Proz.

---

[1]) Zeitschr. f. analytische Chemie 1872, 1. Heft, S. 32. 1872. Böhm. Zeitschr. S. 296. Zeitschr. XXII, S. 612.

Es erklärt sich hiernach die Differenz zwischen Oxydul und Oxyd. Die Bestimmung als Oxydul wurde nun überhaupt unterlassen, das Oxydul vielmehr stets in Oxyd übergeführt[1]). Der Verfasser hegt jedoch den Zweifel, ob jedes Filtrirpapier in dem Maße von Kupferlösung aufgelöst wird, da später angestellte Versuche mit Papier aus einer anderen Fabrik nur eine spurenweise Abnahme zeigte.

Bei vergleichenden Versuchen über die Wirkung von alkalischer (nach verschiedenen Vorschriften bereiteter) Kupferlösung auf reinsten Zucker, Traubenzucker und Gemische beider fand E. Feltz[2]), in Uebereinstimmung mit bekannten Wahrnehmungen und mit den Angaben Anderer, namentlich Scheibler's[3]), die Bestätigung dafür, daß reiner kristallisirbarer Zucker unter dem Einfluß eines Ueberschusses von Alkali die Kupferlösung zu reduziren im Stande ist. Es wird dadurch die Ungenauigkeit der noch vielfach üblichen Angaben über sehr geringe Mengen Glukose in Gegenwart eines größeren Verhältnisses kristallisirbaren Zuckers, wie dies bei den meisten Rübenrohzuckern der Fall ist, erwiesen. Die betreffenden Berechnungen sind danach von geringem Werthe. Die Versuche des Verfassers beweisen, daß die Reduktion des Kupferoxyds einerseits mit der Menge des Alkalis wächst, andererseits von der speziellen Bereitungsart der Kupferlösung unabhängig ist.

H. Bodenbender ließ eine große Anzahl Vergleichsbestimmungen über den Zuckergehalt des Saftes anstellen[4]), wie derselbe aus Rübenschnitzeln einerseits direkt, andererseits nach vorheriger Zerkleinerung in einer Hackmaschine erhalten wurde.

In allen Fällen ergaben die zerkleinerten Schnitzeln eine höhere Zahl für Zucker als die nicht zerkleinerten. Je feiner der Brei und je stärker der Druck, um so höher erschien der Zuckergehalt. Der Verfasser ist geneigt, die Ursache dieser Erscheinung in der ungleichen Natur der Rübenzellen zu suchen.

Zu hiermit übereinstimmenden Resultaten gelangte auch W. Bartz[5]). Der Saft aus ganzen Schnitzeln zeigte im Durchschnitt sehr zahlreicher Bestimmungen gegenüber dem aus zerkleinerten ein Mehr

---

[1]) Wie dies von vielen Chemikern wohl ebenfalls geschieht. S. auch Jahresbericht IX, S. 210 ff.

[2]) Sucrerie indigène VII, 7. Böhm. Zeitschr. 1872, S. 569. Comptes rendus LXXV, p. 960. Zeitschr. XXIII, S. 36.

[3]) S. Jahresbericht IX, S. 167.

[4]) Zeitschr. XXII, S. 239. Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 681.

[5]) Ebendas. S. 570.

an Trockensubstanz[1]) von . . 1,58 Proz.
an Zucker von . . . . . 1,05 „
an Nichtzucker von . . . . 0,53 „

Dagegen ist die Reinheit des aus den zerkleinerten Schnitzeln gewonnenen Saftes um 1,70 geringer als die des aus ganzen Schnitzeln erhaltenen.

Bodenbender hat selbst Differenzen von 1,85 nachgewiesen, und der Verfasser macht darauf aufmerksam, daß es noch nicht feststeht, daß solche Unterschiede allein durch die verschiedene Natur der Rübenzellen bedingt seien, sondern daß man auch dem Asparagin hierbei einen Einfluß zuschreiben könne, indem es mindestens denkbar sei, daß die unverletzten Zellenwandungen dem Durchgange des Asparagins einen größeren Widerstand entgegensetzten, als dem des Zuckers. Der Verfasser hält es sogar für möglich, daß die optische Zuckerbestimmung der Rübensäfte richtiger sei, wenn das absichtliche Zerreißen der Zellen vermieden werde, erkennt jedoch an, daß der Beweis für die Richtigkeit oder Unrichtigkeit dieser Vermuthung so lange schwer beizubringen sein werde, als es noch an einer Methode zur sicheren Bestimmung des Asparagingehaltes der Rüben fehlt. Aehnliches gelte für die Pektinverbindungen.

Hiermit hängt vielleicht das Verhältniß der erklärbaren zu den unerklärbaren Zuckerverlusten zusammen, welche ebenfalls nach dem Verfasser dafür zu sprechen scheinen, daß die Zuckerbestimmungen der aus zerriebenen Rüben erhaltenen Säfte zu hohe Resultate liefern.

Wir verweisen übrigens auf das von Stammer bei Gelegenheit seiner Studien über Diffusion Angeführte und auf die von demselben bei den Diffusionsversuchen im Kleinen erlangten Resultate. (S. unter V, 1.)

Die Methoden zur Bestimmung des Wassers und des Fruchtzuckers bei der Untersuchung der Kolonialzucker prüfte E. Sostmann[2]). Es tritt bei dieser Untersuchung nämlich die eigenthümliche Erscheinung häufig auf, daß die Summe der für Rohrzucker, Fruchtzucker, Wasser und Mineralsubstanzen gefundenen Ziffern über 100 ausfällt. Es ist klar, daß hierbei ein Fehler in der Untersuchung selbst liegen muß. Da auch andere Chemiker diese Beobachtung gemacht haben, so konnte der Fehler nicht in unrichtiger Einstellung des Polarisationsapparates liegen, welcher auch stets zuvor mit reinem Zucker gut kontrolirt wurde. Auch bei der Bestimmung der Mineralsalze treten Untersuchungsfehler in solcher Weise nicht auf, daß dadurch das Resultat so bedeutend beeinflußt werden könnte.

---

[1]) Scheinbarer, auch die Reinheit und Nichtzucker sind daher scheinbare. D. Red.
[2]) Zeitschr. XXII, S. 170. Böhm. Zeitschr. 1872, S 255.

Die Untersuchungsfehler mußten also bei der Fruchtzucker- und Wasserbestimmung zu suchen sein. Die Bestimmung des Fruchtzuckers geschah zuerst in der bekannten Weise, durch Titriren einer nach Fresenius dargestellten Fehling'schen Lösung (von der 10 Kzm. einer Fruchtzuckermenge von 0,05 Grm. entsprechen) mit der Lösung einer gewogenen Quantität des Kolonialzuckers in 100 Kzm. Die Operation wurde als beendet betrachtet, wenn die blaue Farbe der Lösung bei etwa 90° C. verschwunden war. Da jedoch übereinstimmende Resultate hierbei nicht erzielt wurden, so fand auch noch die Wägung des ausgeschiedenen Kupferoxyduls nach der Oxydation zu Oxyd statt. Diese Methode ist jedoch zu umständlich, falls dem betreffenden Chemiker eine größere Anzahl solcher Untersuchungen vorliegen. Es wurde deshalb die schon wiederholt empfohlene Methode der Fruchtzuckerbestimmung durch Ferridcyankaliumlösung versucht. Da sowohl die Kupfer- als Ferridcyanlösung zur Untersuchung dunkler Zucker und Sirupe nicht geeignet sind, weil die Erkennung der Endreaktion in den gefärbten Zuckerlösungen fast unmöglich ist, so wurde für die Ferridcyankaliumlösung ein Indikator, basisch essigsaures Bleioxyd, zu Hülfe genommen. Einige Tropfen davon auf einer weißen Porzellanplatte aufgetröpfelt und mit der zu prüfenden Lösung nach dem Erwärmen mit Ferridcyankalium versetzt, zeigen die Endreaktion sehr deutlich an; so lange nämlich noch unzersetztes Ferridcyankalium in der Lösung vorhanden ist, wird die Bleilösung weiß gefällt, während die geringste im Ueberschuß zugeführte Fruchtzuckerlösung eine intensiv gelbe Fällung von Ferrocyanblei hervorruft. Selbst bei Anwendung dunkler Sirupe ist die Erkennung des ausgefällten gelben Ferrocyanbleis leicht. In Verbindung mit diesem Indikator ist nach dem Verfasser die Bestimmung des Fruchtzuckers nach der Methode Gentele's vermittelst Ferridcyankaliumlösung sehr genau und sehr rasch auszuführen und sind die Resultate für helle Zucker übereinstimmend mit den durch Fehling'sche Lösung erhaltenen. Dagegen giebt die letztere Methode in dunkleren Zuckerlösungen ungenaue Resultate, während mit Ferridcyankalium und Bleiessig als Indikator für alle Zuckersorten ein genaues Resultat erhalten wird, und es empfiehlt der Verfasser daher diese Methode der Fruchtzuckerbestimmung aufs Wärmste.

Im Nachfolgenden stellt derselbe einige Untersuchungsresultate zusammen:

0,95 Grm. Rohrzucker von feinster Raffinade wurden in Wasser gelöst, mit Salzsäure versetzt und auf bekannte Weise invertirt. Nach dem Erkalten vorsichtig mit kohlensaurem Natron neutralisirt und zu 100 Kzm. eingestellt. Von dieser Flüssigkeit wurde zu einer vorher mit dem fünffachen Wasser erwärmten Ferridcyankaliumlösung (10 Kzm. entsprechend

0,05 Fruchtzucker) unter fortdauerndem Erhitzen zugesetzt, bis ein herausgenommener Tropfen, auf einer Porzellanplatte mit Bleiessig gemischt, einen deutlich gelben Niederschlag hervorbrachte.

1. Rohrzucker 0,95 Grm. ergaben mit Ferridcyankaliumlösung	0,985 Grm. Fruchtzucker,
während mit der Kupferlösung, berechnet auf gewogenes Kupferoxyd, erhalten wurden	0,989 „ „
2. Rohrzucker 0,95 Grm. mit Ferridcyankalium	0,965 „ „
mit Kupferlösung, wie in 1)	0,958 „ „
3. Rohrzucker 0,95 Grm. mit Ferridcyankalium	0,990 „ „
mit Kupferlösung, wie in 1)	0,977 „ „

Es wurde nun auch ein Versuch mit Rübenmelasse angestellt, deren Polarisation zu 46,2 Proz. Zucker gefunden wurde. Mit Ferridcyankalium ergaben sich 47,71 Fruchtzucker, entsprechend 45,32 Proz. Rohrzucker. Bei der sehr dunklen Lösung der Rübenmelasse scheint hier die Polarisation ein um 0,78 Proz. zu hohes Resultat gegeben zu haben, denn mit Kupferlösung, nach Wägung des Kupferoxydes, ergaben sich 47,56 Proz. Fruchtzucker, entsprechend 45,18 Rohrzucker.

Auch die Wasserbestimmung muß bei Kolonialzuckeruntersuchungen ein unrichtiges Resultat ergeben, weil die für Rübenzucker gewöhnlich angewandte Temperatur 100 bis 110° C. für Kolonialzucker zu hoch sein mußte, indem die getrockneten Proben, je nach ihrer Qualität, meist mehr oder weniger gebräunt waren. Es wurden deshalb verschiedene Proben vergleichsweise bei 100° C. und bei 50° C. getrocknet, bei letzterer Temperatur jedoch in einem verschlossenen Rohre, welches auf der einen Seite mit einem Aspirator, auf der anderen aber mit einem Gefäße, gefüllt mit konzentrirter Schwefelsäure, verbunden war. Auf diese Weise geht ein langsamer Strom durch Schwefelsäure getrockneter Luft über die konstant bei 50° C. gehaltene Zuckerprobe. Wenn auch das Trocknen auf diese Weise längere Zeit (6 bis 8 Stunden) als bei 100° C. verlangt, so sind doch die Resultate dafür auch zufriedenstellend. Ueber 12 Stunden bis zu zwei Tagen bei 50° C. getrocknet, findet keine Gewichtsabnahme der Probe mehr statt.

	I.	II.	III.	IV.
Bei 100° C. getrocknet	3,42	4,35	3,97	4,21
„ 50° „ „	2,97	3,64	3,40	4,04
Differenz .	0,45	0,71	0,57	0,17

Im Nachstehenden sind einige vollständige Analysen von Kolonialzuckerproben:

	I.	II.	III.	IV.
Rohrzucker durch Polarisation (einschließlich 0,34 Proz. für jedes Prozent Fruchtzucker)	90,80	91,20	90,60	90,80
Fruchtzucker mit der Kupferprobe . . .	3,85	3,49	3,84	—
„ „ Ferridcyankalium . . .	—	3,70	3,96	3,81
Mineralsalze, kohlensaure	—	1,07	1,09	—
Wasser bei 100° C.	3,42	4,35	3,97	4,21
„ „ 50° C.	2,97	3,64	3,40	4,04

Die Untersuchungen II. und III. würden also an Rohrzucker, Fruchtzucker (mit Ferridcyankalium bestimmt), Mineralsalze und Wasser (bei 100° C.) haben:

II.: 100,32; Diff. = + 0,32, und III.: 99,62; Diff. = — 0,38.

Dagegen wenn der Wassergehalt bei 50° C. bestimmt ist:

II.: 99,61; Diff. = — 0,39 org. Stoffe; III.: 99,05 Diff. = — 0,95 org. Stoffe.

Für eine Partie besseren Zuckers (Java) ergaben die Untersuchungen des Rohrzuckers, Fruchtzuckers (mit Fehling'scher Lösung), Wassers bei 100° und der kohlensauren Salze die Totalsumme von 100,64; 100,14 und 100,21, so daß für organische Substanzen nicht nur nichts übrig bleibt, sondern sogar schon ein Plus über 100 erhalten wurde.

Es scheint hiernach dem Verfasser unzweifelhaft, daß der Fehler in der Untersuchungsmethode für Kolonialzucker in der Wasserbestimmung zu suchen sei, und daß derselbe vermieden werde, wenn man die Probe bei 50° im trocknen Luftstrome längere Zeit austrockne. Immerhin sei aber bei dunkleren Zuckern die Bestimmung des Fruchtzuckers mit Ferridcyankalium unter Anwendung eines Indikators, wie z. B. Bleiessig, als genauer und zuverlässiger zu betrachten, als die Fehling'sche Methode, und liefere annähernd gleiche Resultate wie die Wägung des Kupferoxyds.

Wiederholt sind Tropfen-Titrir-Methoden zur Bestimmung des Kalkgehaltes der Säfte namentlich behufs Erkennung des Endes der Saturation empfohlen worden[1]). Es läßt sich im Allgemeinen nicht einsehen, welcher praktische Vortheil darin liegen soll, daß man die Tropfen der Normalsäure zählt, statt ihr Volumen in Kubikzentimetern abzule-

[1]) Zeitschr. XXII, S. 321. Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 573.

sen; außerdem aber enthält die Methode eine ganze Reihe von Fehlerquellen, welche sowohl von Scheibler[1]), als auch von Wachtel[2]) angegeben und durch spezielle Versuche nachgewiesen worden sind. Diese Fehlerquellen bestehen hauptsächlich darin, daß die Größe der Tropfen durchaus nicht unter allen Umständen gleich ist, sondern bei gleicher Flüssigkeit von deren Temperatur, namentlich von der Schnelligkeit des Abtropfens, von der äußeren Beschaffenheit der Abtropfspitze, von dem Drucke der über dieser befindlichen Flüssigkeit abhängt. Hierdurch werden so erhebliche Unterschiede in der Säuremenge hervorgebracht, welche in einer gewissen Anzahl Tropfen enthalten ist, daß kein Grund vorhanden ist, diese Tropfenmethode an die Stelle der gewöhnlichen Titrirmethode zu setzen. Zur Bestimmung der Saturationsgrenze im praktischen Betriebe durch die Arbeiter wird sie indeß mit Nutzen angewandt.

Weiler[3]) sprach sich über die praktische Anwendung des neuen Stammer'schen Farbenmaßes[4]) sehr günstig aus. Dasselbe besteht aus folgenden Theilen:

1. Einer weiten Saftröhre, unten durch eine Glasscheibe geschlossen, oben offen und seitlich mit einer Erweiterung zum Ein- und Ausgießen der Flüssigkeiten. Die Saftröhre ist an dem Stativ mittelst zweier Schrauben befestigt und kann erforderlichen Falles leicht abgenommen werden.
2. Der Maßröhre, welche unten mit einer Glasscheibe verschlossen und innerhalb der Saftröhre beweglich ist.
3. Der Farbeglasröhre, welche mit der vorigen fest verbunden, unten offen und oben mit dem Farbeglase bedeckt ist; dieselbe ist an ihrem unteren Ende mittelst zweier Ringe mit Schrauben fest, aber leicht lösbar mit der Gleitplatte verbunden, welche gemeinschaftlich mit anderen Führungen die senkrechte Verschiebung der verbundenen Röhren sichern. Der Grad dieser Verschiebung wird an der Rückseite des Stativs an
4. der Skala mit Indikator nach Millimetern abgelesen, deren Bruchtheile noch geschätzt werden können.
5. Das Farbeglas besteht aus zwei verbundenen Glasscheiben; die so hervorgebrachte Färbung, mit welcher die aller Fabrikationsprodukte verglichen werden, ist mit 100 bezeichnet.

---

[1]) Zeitschr. XXII, S, 589.

[2]) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 587. Zeitschr. XXII, S. 950.

[3]) Böhm. Zeitsch. 1872, S. 330. Mit Abb. Zeitschr. XXII, S. 960.

[4]) Man sehe über dasselbe Jahresbericht XI, S. 273 ff.

Außerdem befinden sich noch an dem Apparate eine Augenkapsel und ein matter weißer Spiegel, welcher das gleichmäßig zerstreute Licht in passendem Winkel von unten in die Beobachtungsröhren wirft.

Der Verfasser erörtert eine Reihe von Fällen und Fragen aus der Praxis, bei welchen die Farbebestimmung eine entscheidende Rolle spielt, und zeigt an Beispielen den Gebrauch und Nutzen des Farbenmaßes, welches er schließlich Allen empfiehlt, denen an einer rationellen Beurtheilung der Vorgänge in der Fabrik gelegen ist.

Dasselbe Instrument besprach, unter Anführung spezieller Versuche, A. Wachtel[1]). Er zog in Folge derselben den Schluß, daß die mit dem Apparate erzielten Erfolge vortrefflich seien und den Zweck des Erfinders, ein absolutes Farbenmaß mit einer für den praktischen Gebrauch vollkommen genügenden Genauigkeit zu schaffen, welches zugleich handlich und nicht sehr theuer ist, vollständig erreicht sei.

Einige Mängel in der Konstruktion glaubt der Verfasser dennoch hervorheben zu müssen, doch sind dieselben theils für den Zweck unerheblich, theils durch den Preis des Instrumentes bedingt.

In neuerer Zeit ist übrigens von Stammer das Farbenmaß noch vervollkommnet, d. h. mit einem optischen Aufsatze versehen worden, wodurch für viele Beobachter die Einstellung erleichtert wird. Damit der hierdurch erhöhte Preis nicht einen Hauptvorzug, die Billigkeit, des Instrumentes aufhebe, wird von den Verfertigern desselben (Schmidt und Hänsch in Berlin) neben dem verbesserten auch nach wie vor das einfachere Farbenmaß zu unverändertem Preise geliefert.

Für die Bestimmung der Alkalien im Rohzucker, den Rübensäften und Melassen empfahl Fr. Stolba die Anwendung der Kieselfluorwasserstoffsäure, indem er die hierfür nothwendigen Vorsichtsmaßregeln beschrieb[2]). Bei der gewöhnlichen Bestimmung der Alkalien in den genannten Produkten ist man genöthigt, deren organische Bestandtheile vorerst durch Verbrennen zu entfernen und mit der Asche die Analyse vorzunehmen; dadurch entstehen unvermeidliche Verluste und außerdem gehört das Verbrennen einer einigermaßen größeren Menge der bezeichneten Stoffe zu den zeitraubenden und unangenehmen Operationen. Die Ausscheidung der Alkalien aus den Lösungen des Zuckers, den Säften und Melassen in Form von Kieselfluormetallen ist daher schon vor einigen Jahren von

---

[1]) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 582 ff. Zeitschr. XXII, S. 956.

[2]) Böhm. Zeitschr. 1872, S. 15.

Weiler empfohlen worden, ohne daß jedoch auf die genaue Bestimmung von Kali und Natron Rücksicht genommen worden wäre.

Der Verfasser bespricht einzelne der bei den verschiedenen in Betracht kommenden Materialien zu befolgende Methoden, wie sich dieselben als praktisch empfehlenswerth nach langer Erfahrung ergeben haben[1]).

A. Rohzucker. Man löst 20 bis 40 Grm. in 40 bis 80 Kzm. wässeriger Kieselfluorwasserstoffsäure von 8 bis 10 Proz. Gehalt an wasserfreier Säure unter gelindem Erwärmen auf, stellt dann das Becherglas in ein mit kaltem Wasser gefülltes Gefäß, setzt nach dem Abkühlen das gleiche Volum 85 bis 90proz. Weingeistes zu und überläßt nach nochmaligem Umrühren das Ganze so lange der Ruhe, bis sich der ausgeschiedene Niederschlag vollständig zu Boden gesetzt hat, was etwa 10 bis 15 Minuten beansprucht.

Auf angegebene Weise scheidet man gleichzeitig aus zwei gleich großen abgewogenen Mengen derselben zu untersuchenden Rohzuckerprobe die Kieselfluormetalle ab. Der Grund dieser Parallelanalyse wird später angegeben werden.

Hat sich der Niederschlag vollständig am Boden des Gefäßes abgeschieden, gießt man die obere, klare Flüssigkeit durch ein Filter ab, rührt den Rest mit etwa dem zwanzigfachen Volum Weingeist (60 Proz.) an, dekantirt wiederum und wiederholt diese Operation so oft, bis etwa 5 Kzm. des ablaufenden Filtrates nach Zusatz von Lackmuspapier durch einen Tropfen Normalnatron bleibend blau gefärbt werden. Weil zeitweilig das Filtriren sehr langsam von Statten geht, ist es gerathen, das Filter vor der Anwendung zusammenzuballen, schwach zu reiben und nach dem Ausbreiten erst in den Trichter zu legen; natürlich muß diese Operation mit der nöthigen Vorsicht vorgenommen werden, um ein Zerreißen des Papieres zu verhindern. Auf diese Weise präparirte Filter filtriren ungewöhnlich rasch.

Nach dem vollständigen Aussüßen des Niederschlages, dessen größte Menge im Becherglase verblieben ist, wird derselbe durch Hinstellen des Gefäßes an einen warmen Ort getrocknet; das Filter wird für sich ausgebreitet und ebenfalls getrocknet.

Den im Becherglase befindlichen Theil mischt man mit dem etwa gleichen Volum gepulverten sublimirten Salmiaks.

---

[1]) Wir müssen es dahin gestellt sein lassen, ob die vom Verfasser empfohlene Methode die gewöhnliche Bestimmungsweise (unter Einäschern) an Einfachheit übertrifft. Nicht alle Chemiker werden mit dem Verfasser übereinstimmen, doch glauben wir die Beschreibung vollständig wiedergeben zu müssen. D. Red.

Die Mischung wird in einen Platintiegel geschüttet, was mit Zuhülfenahme einer kleinen Federfahne leicht zu bewerkstelligen ist, mit Salmiakpulver nachgespült, derselbe mit einem Deckel zugedeckt und nun mittelst einer kleinen Gas- oder noch besser Weingeistflamme erhitzt, so schwach, daß eben die Verdampfung der flüchtigen Stoffe ermöglicht wird; zum Schlusse giebt man auf etwa eine Minute schwache Rothglühhitze, um die letzten Reste des Salmiaks zu entfernen.

Durch diese Behandlung sind die Kieselfluormetalle vollständig in Chloride übergegangen. Der Inhalt des Tiegels wird in warmem Wasser gelöst und durch ein kleines Filter in ein Porzellanschälchen filtrirt.

Um auch die kleinen Antheile des Niederschlages, die beim ersten Filtriren am Papier zurückgeblieben sind, der Bestimmung zuzuführen, wird das getrocknete Filter zusammengeballt, in einem Tiegel bei der möglichst kleinsten Hitze verkohlt, die Kohle mit der entsprechenden Menge Salmiak gemischt und wie oben verfahren. Beide Filtrate werden vereinigt, sodann mit einer hinreichenden Menge Platinchlorid versetzt und am Wasserbade fast zur Trockne verdampft. Den trocknen Rückstand übergießt man mit starkem Alkohol, welcher bloß das Natriumplatinchlorid auflöst, während die entsprechende Kaliumverbindung zurückbleibt. Die Lösung wird vorsichtig dekantirt, und sollte sie trübe sein, durch ein kleines Filter gegossen; auch das Auswaschen mit Weingeist erfolgt durch bloße Dekantation.

Das ausgeschiedene Kaliumplatinchlorid könnte nun freilich nach bekannter Methode bei 100° getrocknet gewogen und aus seiner Menge das Kali berechnet werden; doch kann man die Bestimmung maßanalytisch zu Ende führen.

Zu dem Zwecke erwärmt man etwa 30 Kzm. wässeriger Kieselfluorwasserstoffsäure in einem Platintiegel und gießt sie durch das angewendete kleine Filterchen, um das etwa anhaftende Kaliumplatinchlorid in Kieselfluorkalium zu verwandeln, fängt das Filtrat in dem die Hauptmasse des Platinsalzes enthaltenden Porzellanschälchen auf und erwärmt dies gelinde. Die gelbe Verbindung schwindet augenblicklich und sollten nach einiger Zeit noch geringe Mengen davon unzersetzt bleiben, beendet man die Operation unter Hinzufügung von wenig frischer Säure. Nach dem Abkühlen durch Einstellen ins Wasser wird das doppelte Volum an Weingeist (90 Proz.) zugegeben und weiter, wie früher angegeben, verfahren.

Das ausgewaschene Kieselfluorkalium wird in der Schale mit etwa 200 Kzm. kochenden Wassers übergossen, das Filter hineingelegt, Lackmustinktur hinzugesetzt und nun zu der siedenden Flüssigkeit aus einer Bürette so lange Normalnatronlösung zugelassen, bis eben alkalische Reaktion eintritt, d. h. bis die rothe Färbung der Flüssigkeit eben in bleibendes Blau um-

schlägt. Sollte aus Versehen ein Ueberschuß der Normalnatronlösung zugegeben worden sein, so kann dann dieser durch Rückmessung mit Normalsäure bestimmt werden.

Aus dem verbrauchten Volum des angewendeten Normalnatrons läßt sich die Menge des Kaliums leicht berechnen durch einfache Multiplikation der verbrauchten Kubikzentimeter mit der Zahl 0,01956, oder diejenige des Kalis durch Multiplikation mit 0,02306.

Da nach diesem Verfahren das Kali seiner Quantität nach bestimmt wäre, handelt es sich nur noch um Ermittelung des Natrons, welches in der von Kaliumplatinchlorid abfiltrirten Flüssigkeit enthalten ist.

Auch hier ist die Ausführung eine leichte; durch Zusatz von etwa 30 Kzm. Kieselfluorwasserstoffsäure und Alkohol wird dasselbe als Kieselfluornatrium abgeschieden, mit Weingeist ausgewaschen und nach Zusatz von Wasser in Kochhitze mit Normalnatron titrirt. Die verbrauchten Kubikzentimeter Normalnatron multiplizirt mit der Zahl 0,0115 geben die Menge Natrium in Grammen, mit 0,0155 die Menge Natron.

Von den anfangs mit Kieselfluorwasserstoffsäure behandelten zwei Proben kann die zweite nun zur Kontrole dienen; beide Kieselfluormetalle gemeinschaftlich titrirt, müssen zu ihrer Zersetzung dieselbe Menge Normalnatron verbrauchen, als wenn man beide getrennt für sich maßanalytisch bestimmt hätte.

Der angegebene Weg ist aber nicht der einzige, der zum Ziele führt, sondern man kann noch auf eine andere Weise die Bestimmung der beiden Alkalimetalle in Form ihrer Kieselfluorverbindungen durchführen.

Man fällt zu dem Zwecke beide gemeinschaftlich in einer einzigen Probe mit Kieselflußsäure und bestimmt die zur Zersetzung des ausgeschiedenen Niederschlages nöthige Menge Normalnatron. Das hierzu angewendete Natron darf kein Kali enthalten, wovon man sich durch eine vorläufige chemische Untersuchung überzeugen muß. Zu der titrirten Flüssigkeit setzt man so lange Kalkmilch zu, als sich noch Fluorkalzium ausscheidet (das in der Flüssigkeit enthaltene Fluornatrium zersetzt sich nämlich mit dem zugesetzten Kalke). Es braucht auch kaum erwähnt zu werden, daß der hierzu verwendete Kalk chemisch rein und hauptsächlich frei von Kali sein muß. Die Lösung wird vom Niederschlage abfiltrirt, das Filtrat unter Zusatz von etwas Salz- oder Essigsäure eingeengt, Platinchlorid zugegeben und weiter verfahren zur Bestimmung des ausgeschiedenen Kaliumplatinchlorids, wie früher beschrieben.

Aus der Menge der zur Zerlegung des Kieselfluorkaliums und derjenigen zur Zerlegung beider Kieselfluormetalle, gleich anfangs bestimmten,

nöthigen Normalnatronlauge läßt sich nach dem schon Gesagten leicht das Kali und Natron berechnen.

Wenn die Menge der ausgefällten Kieselfluormetalle sehr gering ist, z. B. kaum 0,1 Grm. übersteigt, was sich annähernd an dem ausgeschiedenen Niederschlage abschätzen läßt, so titrirt man mit titrirtem Kalkwasser, filtrirt das ausgeschiedene Fluorkalzium direkt ab, wäscht mit heißem Kalkwasser nach und bestimmt im Filtrate das Kali.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß man die ausgeschiedenen Kieselfluormetalle im heißen Wasser lösen und die Lösung auf ein bestimmtes Volum verdünnen kann, in welchem Falle man wegen der Schwerlöslichkeit der Kieselfluormetalle auf 1 Grm. Niederschlag etwa 1000 Kzm., d. i. 1 Liter Wasser nehmen muß. Dann ist es möglich, in einem Theile, z. B. 200 Kzm. durch Titriren die zur Zersetzung beider Kieselfluorverbindungen nöthige Menge Normalnatronlauge zu bestimmen, während man in anderen 200 Kzm. nach dem Verdampfen, Mischen mit Salmiak rc. das Kali bestimmt.

Daraus ist ersichtlich, daß mit Zugrundelegung der angegebenen Reaktionen die Wege zur Erlangung der benöthigten Resultate verschieden sein können.

Ist der Rohzucker stark verunreinigt, so kann man, anstatt ihn direkt in Kieselflußsäure zu lösen, seine filtrirte Lösung verwenden.

B. Melasse. Weil die Melasse bedeutend mehr Alkalien enthält als der Rohzucker, kann zur Bestimmung ein bedeutend kleineres Quantum derselben angewendet werden. Gewöhnlich reichen 5 bis 10 Grm. vollkommen hin, zu deren Zersetzung 40 bis 80 Kzm. Kieselflußsäure der angegebenen Konzentration benöthigt werden.

Sollte sich die Melasse nicht vollkommen klar im Wasser lösen, was zeitweilig vorkommt, so bringt man eine etwas größere Menge derselben unter Zusatz von Wasser auf ein bestimmtes Volum, filtrirt durch ein trocknes Gefäß und entnimmt dem klaren Filtrate einen aliquoten Theil zur Analyse.

C. Zuckerhaltige Säfte. Da dieselben verhältnißmäßig weniger Alkalien als Melasse und Rohzucker enthalten, so muß man sie vorerst durch Abdampfen konzentriren, was übrigens keine Schwierigkeiten bietet.

Sind die Säfte schleimig, wie z. B. der rohe Rübensaft, dann müssen sie vor dem Eindampfen auf eine zweckmäßige Weise gereinigt werden, um das spätere Abfiltriren der Kieselfluorverbindungen zu ermöglichen. Am besten eignet sich dazu Kalkbrei (bereitet aus chemisch reinem, alkalifreiem Kalke), womit der Saft gekocht wird; die Flüssigkeit wird vom Nieder-

schlage durch Filtration getrennt, letzterer vollständig mit heißem Wasser ausgewaschen und das Filtrat eingedampft.

Für 100 Kzm. Saft genügen zur vollständigen Ausscheidung der Alkalien 20 bis 30 Kzm. Kieselfluorwasserstoffsäure. Sonst ist das Verfahren ganz dem früheren analog.

Daß die angegebenen Methoden genaue und verläßliche Resultate liefern, davon hat sich der Verfasser durch eine ganze Reihe von direkten Vergleichsanalysen überzeugt.

Derselbe empfiehlt schließlich, die Kieselfluorwasserstoffsäure stets selbst anzufertigen und giebt folgende Tabelle zur Bestimmung des Gehaltes an wasserfreier Kieselflußsäure ($HF . SiF_2$) in ihren wässerigen Lösungen aus dem spezifischen Gewicht bei der Temperatur 17½° C.

Spezifisches Gewicht	Proz.-Gehalt an $HF . SiF_2$	Spezifisches Gewicht	Proz.-Gehalt an $HF . SiF_2$	Spezifisches Gewicht	Proz.-Gehalt an $HF . SiF_2$
1,0080	1,0	1,0576	7,0	1,1100	13,0
1,0161	2,0	1,0661	8,0	1,1190	14,0
1,0242	3,0	1,0747	9,0	1,1281	15,0
1,0324	4,0	1,0834	10,0	1,1748	20,0
1,0407	5,0	1,0922	11,0	1,2235	25,0
1,0449	6,0	1,1011	12,0	1,2742	30,0

E. Reichert's einfacher Thermo-Regulator[1]). Das Prinzip dieses Regulators besteht darin, daß das in Folge der Erwärmung sich ausdehnende Quecksilber die Zuflußöffnung des zur Heizung dienenden Leuchtgases regulirt resp. verschließt. Der Apparat besteht aus einer Thermometerröhre, welcher unten eine Kugel zur Aufnahme des Quecksilbers angeblasen und am oberen Ende zu einem Zilinder erweitert ist. In diesen Zilinder ist von oberhalb das Gaszuflußrohr eingeschmolzen, das bis an die Erweiterung der Thermometerröhre reicht. Seitlich ist der Zilinder mit einem Rohre versehen, welches das Gas nach dem Brenner führt. Um auf bestimmte konstante Temperatur bequem einzustellen, ist an der Thermometerröhre seitlich eine weitere, mit Quecksilber gefüllte, am anderen Ende mit einer leicht beweglichen Schraube verschlossene Glasröhre angesetzt. Wird die Schraube herausgeschraubt, so sinkt das Queck-

[1]) Zeitschrift für analytische Chemie 1872, Heft 1.

silber in dem Thermometer, und die Temperatur, auf welche das zu erhitzende Gefäß erwärmt wird, fällt höher aus, im entgegengesetzten Falle niederer. Damit bei raschem Erhitzen und darauf erfolgendem vollständigen Verschließen der Zuflußröhre die Gasflamme nicht erlischt, ist innerhalb des Zilinders das Gaszuflußrohr seitlich noch mit einer kleinen Oeffnung versehen, welches die Flamme stets speist.

Der Verfasser hat mit derartigen Regulatoren beliebige Mengen Luft oder Wasser Tage lang auf derselben Temperatur erhalten und fügt noch hinzu, daß, wenn man auf sehr genaue Temperatureinhaltung reflektirt, man größere thermometrische Gefäße anwenden müsse, in Folge dessen die Temperatur nur sehr langsam steigen dürfe[1]). Soll jedoch die Temperatur nur auf 1 bis 2° erhalten werden, so genügen die Gefäße der gewöhnlichen Thermometerkugeln. Sollen ganz niedrige Temperaturen inne gehalten werden, so muß die Oeffnung, welche seitlich an dem Gaszuflußrohr angebracht ist, ganz klein gemacht werden und statt des Bunsen'schen Brenners ist ein solcher mit feiner Mündung, etwa eine Löthrohrspitze, zu verwenden, außerdem entfernt man in diesem Falle den zu erwärmenden Körper 1 bis 3 Dzm. von der Flamme und bringt in den Zwischenraum ein Drahtnetz.

Derartige Regulatoren werden von C. Kramer in Freiburg in Baden angefertigt. Preis etwa 2 Thlr.

F. Jicinsky veröffentlichte seine die Saftbestimmung der Zuckerrübe betreffende Untersuchung[2]). Zu derselben fand er sich durch die häufige Klage über Saftarmuth der Rüben in diesem Jahre veranlaßt, die sich während der Arbeit thatsächlich und auffallend kund gegeben, während die angestellten Saftbestimmungen ein von dem normalen nicht abweichendes Ergebniß geliefert haben.

Der Verfasser betrachtet die Diffusionsbatterie als einen ziemlich empfindlichen Indikator für den Saftgehalt, und führt an, daß dieselbe sehr verdünnte Säfte geliefert habe, nämlich bei 250 bis 270 Proz. Wasserverbrauch (!) Scheidesaft an 6 bis 7 Proz., woraus auf eine unzureichende Saftausbeute zu schließen sei, die nur 88 Proz. betragen habe statt 90 bis 92 Proz., wie dies das Diffusionsverfahren mit sich bringe.

Es stimmt allerdings wenig mit dieser Schlußfolgerung des Verfassers überein, wenn derselbe ferner anführt, „erst eine Modifikation der Dif-

[1]) Der Verfasser wendet für diesen Fall eigenthümlich konstruirte Thermometer mit Petroleum oder Weingeist an.

[2]) Polyt. Journ. Bd. 206, S. 387 ff. M. Abbild.

fusionsmethode habe zur Scheidung Säfte von 9 bis 10 Proz. geliefert und die Filtersäfte seien in Folge dessen gar von 3 Proz. auf 7 Proz. gestiegen." Man wird bemerken, daß wenn frühere geringe Schwere ein Beweis für Saftarmuth war, eine Modifikation des Verfahrens doch keine Gehaltsvermehrung erzielen lassen konnte. Diese Vermehrung würde vielmehr nur eine, auch sonst vielfach beobachtete zeitige Schwierigkeit in der Gewinnung, nicht in der Menge des Saftes erkennen lassen.

Da nun die Bestimmung des Saftgehaltes nach der bisher als zuverlässig geltenden Methode[1]) Stammer's (und Grouven's) dem Verfasser ein Resultat lieferte, das ihm den angeführten und ähnlichen Betriebsbeobachtungen gegenüber zu hoch erschien[2]), so hat derselbe eine andere Saftbestimmungsmethode gesucht und gefunden, welche ihm niedrigere Resultate geliefert hat, und welche er, wie es scheint, aus diesem Grunde für die richtigere hält; wenigstens haben wir einen strengeren Beweis für diese Richtigkeit der mit mehren Fehlerquellen behafteten Methode in der Abhandlung des Verfassers nicht zu finden vermocht. Als Grund, warum er die nach der Wasserbestimmungsmethode erhaltenen Resultate als „zu hoch" bezeichnet, giebt der Verfasser neben dem schon Gesagten noch an, daß im technischen Sinne nicht alles Wasser der Rüben als zum Safte gehörig betrachtet werden könne; der Zellstoff werde besonders bei stärkerer holziger Entwickelung, also bei saftarmen Rüben, einen Wassergehalt aufweisen, welcher nicht zur Konstitution des Saftes gehöre.

Es scheint hiernach, als ob der Verfasser sich in den Rüben außer dem Wasser des Saftes auch noch ein besonderes, so zu sagen ein Zellstoffwasser denkt, welchem die eigenthümliche Eigenschaft zukäme (auch bei der Diffusion unter Anwendung jener Modifikation, sowie selbst bei des Verfassers doch auch auf Auslaugung gegründeter Saftmethode) nicht mit dem Safte auszutreten, denn sonst wäre ja doch die „Saftarmuth" in dem Saftprodukte nicht wahrzunehmen.

Diese etwas gewagte Ansicht hat der Verfasser näher nicht begründet, und wir können seine Annahme daher eben so wenig als einen Beweis

---

1) Nach der Formel $s = \frac{w}{W} \cdot 100$, worin w den Wassergehalt der Rübe, W denjenigen ihres Saftes bezeichnet.

2) Daß andere Beobachter noch weit höhere Zahlen gefunden haben (s. o. S. 50 ff.), scheint dem Verfasser entgangen zu sein, obwohl er selbst am Ende seiner Arbeit diejenige Schulze's anführt, und derselben gegenüber bemerkt, seine, keiner fremden Initiative entsprungenen Untersuchungen seien schon großentheils vor Erscheinen dieser Arbeit ausgeführt gewesen. D. Red.

für die Unrichtigkeit der bisherigen Methode gelten lassen, wie die Angabe, daß bei der Trockenprobe „bedeutende“ Mengen „anderer Gase und selbst Produkte der trocknen Destillation“ entweichen, und das Kontingent für Rübenwasser „nicht unbedeutend“ vermehren. Eine solche Angabe kann doch nur dann von Erheblichkeit sein, wenn sie durch genaue Zahlen, Resultate von Quantitätsbestimmungen, belegt wird; nach dem Wortlaute dieses Satzes muß aber der Verfasser jede Trockenbestimmung organischer Stoffe für „bedeutend“ unrichtig halten, ohne diese Behauptung jedoch durch Zahlen erhärtet zu haben.

Der Verfasser berichtet nun über eine Reihe von Versuchen mit Saftbestimmungsmethoden, die jedoch wieder verlassen worden sind, wie es scheint nur deshalb, weil die erlangten Resultate denn doch zu niedrig waren. Zur Annahme der von ihm empfohlenen Methode dürfte denn auch der Verfasser nicht auf dem Wege des strengen Beweises, sondern vielmehr dadurch gelangt zu sein, daß die Resultate ihm unbedenklich schienen.

Der gewählte Weg besteht in der Berechnung des Saftgehaltes aus dem Zuckergehalt von Rübe und Saft, in derselben Weise, wie es bisher aus den entsprechenden Wassergehalten geschah. Den Zuckergehalt bestimmt der Verfasser mittelst Polarisation einerseits des Saftes direkt, andererseits des durch Auslaugen des Breies erhaltenen verdünnten Saftes, wobei der Verfasser aber übersehen hat, daß dabei ein Einfluß des von ihm angenommenen besonderen Zellstoffwassers auf das Ergebniß der letzteren Polarisation schwerlich ausbleiben wird. Die Auslaugung des abgewogenen Breies hat der Verfasser auf verschiedene Weise versucht, dabei aber anfangs immer zu geringen Saftgehalt gefunden. Obwohl dies darauf hinweist, daß dieser Weg kaum zum Ziele führen kann, so hat er dennoch eine Auslaugung gefunden, die für den Zuckerhalt des Breies und mithin für den Saftgehalt der Rübe genügend hohe Ergebnisse lieferte, ohne daß ein strengerer Beweis für diese Richtigkeit gegeben würde. Der Verfasser beschreibt diese von ihm an Stelle der Wasserbestimmung empfohlene Methode genau, die im Wesentlichen in einem zweimaligen Behandeln des halben Normalgewichts Rübenbrei mit je 50 Kzm. Wasser, unter einiger mechanischen Beihülfe und Polarisation der abgegossenen Lösung, besteht. Davon, daß diese zweimalige Auslaugung vollständig hinreiche, könne man sich zum Ueberflusse durch eine dritte, behufs Untersuchung auf Zucker nach dem Geschmacke (!) oder mit Fehling'scher Lösung überzeugen.

Die vom Verfasser gegebene eingehende Besprechung der erforderlichen Korrektion bei der Berechnung können wir wohl übergehen, indem wir die

Vergleichstabelle von Untersuchungen einzelner Rüben nach den beiden Methoden folgen lassen.

Versuchs-Nummer	Saft		Rübe		Saftgehalt	
	Polarisation Proz.	Wassergehalt Proz.	Polarisation Proz.	Wassergehalt Proz.	nach Stammer Proz.	mit Polarisation Proz.
1.	12,21	86,02	11,50	82,57	95,98	94,26
2.	14,20	83,88	13,54	81,52	97,18	95,35
3.	10,56	86,05	10,00	83,31	96,81	95,00
4.	12,36	84,58	11,60	81,61	96,50	93,85
5.	12,43	86,28	11,83	83,52	96,80	95,33
6.	12,54	85,85	11,78	81,27	94,66	93,94
7.	13,53	84,67	12,82	80,93	95,58	94,78
8.	16,50	84,50	15,59	80,58	95,36	93,87

Wie schon bemerkt, hat der Verfasser keinen Beweis dafür geliefert, daß die Zahlen der letzteren Spalte, welche mit keiner Faserbestimmung übereinstimmen, richtiger seien, als die der vorletzten; dabei sind dies nur die geringsten Differenzen, da er noch eine Reihe von Zahlen gesammelt hat, die ganz enorme Unterschiede zeigen, indem sie zwischen 80 und 90 Prozent Saftgehalt variiren, wobei zu bedauern, daß der Verfasser seine zu begründende Ansicht, woraus die übrigen 10 bis 20 Proz. dieser Rüben bestanden haben mögen, nicht mitgetheilt hat! In einem Falle fand er gar nur 78,57 Proz. Saft, während die Wasserbestimmungsmethode 94,72 gegeben hatte. Bei einer solchen Rübe wäre doch wohl eine direkte Faserbestimmung am Orte gewesen, doch hat sie der Verfasser vielleicht wegen seines Mißtrauens gegen das doch nothwendige Trocknen unterlassen.

Der Verfasser theilt ferner noch eine Methode der Saftbestimmung mit, bei welcher er, immer für die ähnliche Berechnungsart, das spezifische Gewicht von Rübe und Saft zu Grunde legt, wobei er die Resultate von Scheibler's betreffenden Untersuchungen übersehen hat, die die Anwendbarkeit einer solchen Methode klar erweisen. Diese Saftbestimmungsmethode findet er leicht und einfach, aber ihre Resultate „leider auch öfters falsch", weshalb wir auf die weiteren Erörterungen hier verzichten

können. Dasselbe gilt für die ziemlich willkürliche Methode der Ausbeutebestimmung.

Wie es scheint, hat übrigens der Verfasser zu den Resultaten seiner Saftbestimmungsmethode selbst nur ein sehr relatives Vertrauen, da er die Zahlen noch einer subjektiven Kritik unterwirft, ehe er sie annimmt, denn er sagt gegen Ende seiner Besprechung, daß die meisten der Zahlen der letzteren Methode in obiger Tabelle „eine auffallende Fehlerhaftigkeit" sogleich verrathen und daß er daher folgende vier gelungene Proben daraus entnehme: Saftgehalt 94,68, 95,80, 97,91, 96,20 Proz. Dabei ist merkwürdig, daß diese vier Zahlen in jener Tabelle nicht einmal enthalten sind; im Uebrigen aber hätte diese seine eigene Kritik den Verfasser auf die Mangelhaftigkeit seiner Begründung der Methode selbst aufmerksam machen können.

Ueber die Methoden für die Untersuchung der Rüben und Rübenrückstände siehe auch oben S. 50 und 62 ff.

3. Hilfssubstanzen und Nebenprodukte; landwirthschaftliche Untersuchungen.

Versuche über die Verbrennung des Kohlenstoffs der Knochenkohle bei niederer Temperatur stellte auf Veranlassung A. Seyferth's J. Seyffart an [1]). Die Versuche hatten den Zweck, den Zusammenhang zwischen der Temperatur und dem Luftquantum, welche auf die Kohle einwirken, mit der Menge verbrannten Kohlenstoffs festzustellen.

Zur Ermittelung dieser Menge wurde die Bestimmung der gebildeten Kohlensäure für genügend erachtet, da der Wasserstoff- und Stickstoffgehalt derselben nur gering ist und da beide, Wasserstoff und Stickstoff, mit der fortschreitenden Verbrennung des Kohlenstoffs sich fast gleichmäßig verflüchtigen. Die Ausführung geschah folgendermaßen:

Eine gewogene Menge feinkörniger Knochenkohle wurde in einem gläsernen Schlangenrohre, das in ein Oelbad eingehängt war, bei verschiedenen Temperaturen erhitzt, und in der durchgeleiteten dem Volumen nach gemessenen Luft, welche vollständig frei von Kohlensäure und Wasserdampf war, die gebildete Kohlensäure in titrirtem Barytwasser aufgefangen und bestimmt.

Das Messen des Volumens der verbrauchten Luft geschah am Wasser-

---

1) Zeitschr. XXII, S. 675 ff. M. Abb.

standsrohr eines Gasometers, der an diesem in $^1/_{10}$ Liter getheilt und graduirt war. Die Luft, durch Einfüllen von Wasser in das Schlangenrohr getrieben, wurde aus dem Unterschied des Wasserstandes im Gasometer zu Anfang und zu Ende jedes Versuches bei gleicher Höhe der Wassersäule im Zuflußrohr über dem jeweiligen Wasserspiegel dem Volumen nach bestimmt. Zur Reinigung derselben von Kohlensäure und Wasserdampf war zwischen das Schlangenrohr und den Gasometer vorerst der in Fresenius (Quantitative Analyse S. 906) bei der Analyse atmosphärischer Luft nach Pettenkofer angegebene Apparat — schräg gelegtes langes Glasrohr mit enger Einmündung — hier mit konzentrirter Kalilauge gefüllt, sodann der bei Elementaranalysen gebräuchliche vierfache Absorptionsapparat (Fresenius, S. 576), Kalilauge, Chlorkalziumstücke, mit Schwefelsäure getränkte Bimssteinstücke und Stangenkali enthaltend, eingeschaltet. Die entweichende Luft enthielt keine Spur mehr von Kohlensäure und Wasserdampf.

Die verwendete Menge Knochenkohle betrug 46,0 Grm.; sie war im Schlangenrohr zu einer zilindrischen Schicht von 1 Meter Länge und etwa 10 Mm. Durchmesser ausgebreitet.

Der Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure wird, ebenso wie der Gang der Versuche, genau beschrieben.

Bei den ersten fünf Versuchen wurde die Zeitdauer unberücksichtigt gelassen und nur der Gang als langsamer oder schneller geschätzt; dagegen das verbrauchte Luftvolumen genau gemessen nach der Annahme, die Kohlenstoffverbrennung werde proportional der zugeführten Luftmenge vor sich gehen.

Die Temperatur für die erste Versuchsreihe war = 120° C.

Vor Beginn der Versuche ist bei der gleichen Temperatur von 120° C. so lange Luft durch die Kohle geleitet worden, bis kein Wasser aus derselben mehr entwich, also bis zur völligen Trocknung, wobei die in den Apparaten aus der atmosphärischen Luft stammende Kohlensäure, sowie die von der Kohle als Gas absorbirte ebenfalls ausgetrieben war.

Tabelle I.

Versuch Nro.	Temperatur ° Cels.	Verbrauchtes Luftvolumen Liter	Gang der Untersuchung	Als Kohlensäure entwichener Kohlenstoff Gramm	Auf 10 Liter Luft kommt Kohlenstoff Gramm
1	120	8,5	sehr langsam	0,0041	0,0048
2	120	12,3	langsam	0,0028	0,0023
3	120	13,3	schneller	0,0025	0,0019
4	120	16,0	sehr schnell	0,0016	0,0010
5	120	14,4	langsamer	0,0037	0,0037

Der verbrannte Kohlenstoff steht hiernach in gar keinem bestimmten Verhältniß zur verbrauchten Luftmenge, im Gegentheil scheint er von ihr ganz unabhängig und mehr im Verhältniß zur Versuchsdauer, zur Zeit der Lufteinwirkung zu stehen. Bei den nächsten Versuchen wurde daher die Dauer eines jeden Versuches genau notirt, die Temperatur war ebenfalls 120° C.

Tabelle II.

Versuch Nro.	Temperatur ° Cels.	Verbrauchtes Luftvolumen Liter	Versuchsdauer Stund.	Versuchsdauer Min.	In 1 Stunde durchgeleitet Liter	Als Kohlensäure entwichener Kohlenstoff Gramm	Auf 10 Liter Luft kommt Kohlenstoff Gramm	Auf 10 Stunden kommt Kohlenstoff Gramm
6	120	11,0	12h	—′	0,92	0,0011	0,0010	0,0009
7	120	9,1	12h	—′	0,76	0,0010	0,0011	0,0009
8	120	15,2	7h	15′	2,10	0,00082	0,0005	0,0011
9	120	15,3	6h	30′	2,35	0,00076	0,0095	0,0011
10	120	25,0	8h	—′	3,12	0,00229	0,0009	0,0029

Bei Nro. 10 war der Gang ein zu schneller gewesen, die Blasen in dem Absorptionsapparat nächst dem Gasometer wurden sehr groß und überstürzten sich förmlich, infolge dessen jedenfalls das abnorme Resultat zum Vorschein kam; es findet seine Erklärung in der ungenügenden Reinigung der zugeführten Luft.

Die Versuche Nro. 6 bis 9 sind allein als maßgebend zu betrachten;

sie beweisen, wie die Verbrennung des Kohlenstoffs proportional der Zeit der Lufteinwirkung vor sich geht, gleichgültig ob große oder geringe Luftmengen zugeführt werden. Es kann dieses Resultat nicht überraschen, da im Verhältniß zur gebildeten Kohlensäure auch bei ganz langsamer Luftzuführung noch immer Sauerstoff in großem Ueberschuß vorhanden sein mußte. Daß nicht bloß reiner Kohlenstoff verbrannt ist, sondern organische Substanz, mit Wasserstoffgehalt, bewiesen kleine Mengen von Wasser, die am oberen Ende des Einleitungsrohres kondensirt wurden [1]).

Im Mittel verbrannten in 10 Stunden 0,001 Grm. Kohlenstoff von 46,0 Grm. Knochenkohle, oder auf 100 Grm. Knochenkohle = 0,0022 Grm. Kohlenstoff. Die Knochenkohle hatte 6,46 Grm. Kohlenstoffgehalt.

Von 100 Thln. Kohlenstoff wurde somit bei 120° C. 0,37 Proz. in Zeit von 10 Stunden verbrannt.

Verbrennung bei 215,5° Cels.

Tabelle III.

Versuch Nro.	Verbrauchtes Luftvolumen Liter	Versuchsdauer St. M.	In 1 Stunde Luft durchgeleitet Liter	Entwichene Kohlensäure Gramm	Verbrannter Kohlenstoff Gramm	Auf 10 Liter Luft kommt Kohlenstoff Gramm	Auf 10 Stunden kommt an Kohlenstoff Gramm	In 10 Stunden sind vom Gesammtkohlenstoff verbrannt Proz.
11	—	—h 18′	—	.	0,0050	.	0,176	5,92
12	0,5	—h 24′	1,25	.	0,0082	0,164	0,205	6,90
13	5,5	3h 50′	1,43	0,159	0,0434	0,079	0,1135	3,82
14	4,6	3h 5′	1,50	0,103	0,0281	0,061	0,091	3,06
15	2,3	1h 25′	1,62	0,036	0,0098	0,043	0,069	2,32
16	.	4h —′	.	0,072	0,0196	.	0,049	1,65
17	3,9	7h 45′	0,50	0,143	0,0390	0,100	0,050	1,68
18	14,8	8h 40′	1,71	0,108	0,0295	0,020	0,034	1,15
19	13,7	7h —′	1,96	0,089	0,0243	0,017	0,033	1,11
20	6,6	4h —′	1,65	0,054	0,0147	0,022	0,037	1,25
21	.	5h 30′	.	0,0735	0,0200	.	0,036	1,21

[1]) Diese Beobachtung bestätigt die von Stammer (Jahresbericht XI, S. 263 ff.) nachgewiesene Gegenwart organischer Substanz in der geglühten Knochenkohle und erklärt leicht die weiter unten hervorgehobene Thatsache der rascheren Anfangsverbrennung.

Die Red.

Verbrennung bei 262,5° C.

Tabelle IV.

Versuch Nro.	Verbrauchtes Luftvolumen Liter	Versuchsdauer St. M.	Temperatur ° R.	Entwichene Kohlensäure Gramm	Verbrannter Kohlenstoff Gramm	Auf 10 Stunden Kohlenstoff Gramm	In 10 Stunden sind vom Gesammtkohlenstoff verbrannt Proz.	Bemerkungen
22	3,7	1h 30′	200—210	0,237	0,0646	0,431	14,51	Thermometerstand längere Zeit 250° C.
23	5,7	3h 10′	210	0,501	0,1366	0,431	14,51	
24	6,0	3h —′	210	0,388	0,1058	0,353	11,78	
25	.	2h 40′	210	0,128	0,0394	0,131	4,41	
26	.	5h 30′	210—220	0,260	0,0709	0,129	4,34	
27	7,8	4h 40′	210	0,079	0,0215	0,046	1,55	Oel dick geworden.
28	11,3	6h 5′	210	0,053	0,0145	0,024	0,81	Oel gänzlich zu Gallert geronnen.
29	3,9	3h —′	220	0,382	0,1042	0,344	11,58	Frisches Oel.
30	4,0	2h —′	220	0,164	0,0447	0,224	7,54	
31	8,5	5h 30′	220	0,362	0,0987	0,180	6,06	
32	.	4h 45′	220	0,219	0,0597	0,126	4,24	

Aus allen Versuchen geht hervor, wie unabhängig die verbrannte Kohlenstoffmenge vom starken oder schwachen Luftzug unter den gegebenen Verhältnissen ist; Ueberschuß an Sauerstoff ist auch bei ganz langsamem Gange stets vorhanden.

Die verbrannte Kohlenstoffmenge auf gleiche Zeiten berechnet läßt dagegen eine ganz bestimmte Regelmäßigkeit erkennen. Bei gleicher Temperatur, zuerst 212,5° C., nimmt diese Menge fortwährend ab, bis sie bei vier Versuchen konstant bleibt. Gerade so stellt sich das Ergebniß bei 262,5° C. Nur Versuch Nro. 25 bis 28 zeigen eine Ausnahme, die indeß, wie schon in der Tabelle vermerkt, dem Umstand zuzuschreiben sein dürfte, daß das Oel dick und zähe geworden war. Nro. 29 mit frischem, leicht flüssigem Oel beschickt, ist daher als Fortsetzung zu Nro. 24 anzusehen.

Auch bei der ersten Versuchsreihe, Tabelle I und II, fällt die anfangs erhaltene Kohlensäuremenge, um sich schließlich auf einer gewissen Höhe zu erhalten.

In folgender Zusammenstellung tritt diese gleiche Erscheinung bei allen drei Versuchsreihen noch deutlicher hervor:

Temperatur	In 10 Stunden verbrannter Kohlenstoff		Verhältniß
	anfangs	schließlich konstant	
125° C.	0,005	0,001	5 : 1
212,5° C.	0,205	0,035	5,9 : 1
262 bis 275° C.	0,431	0,080	5,4 : 1

Es muß sich hiernach immer erst eine gewisse Menge leichter verbrennlicher Knorpelkohle [1]) verflüchtigen, und zwar in größerer oder geringerer Menge, je nachdem das Glühen der Knochenkohle bei ihrer Bereitung bei einem niederen oder höheren Hitzegrade erfolgte, sowie kürzere oder längere Zeit angedauert hat; dieselbe ist, wie schon bemerkt, auch noch etwas wasserstoff- und stickstoffhaltig und das gebildete wenige Wasser war daher in den Versuchen 13 bis 35 als Kohlensäure mitgewogen worden.

Die gefundenen Mengen Kohlenstoff entstammten 46,0 Grm. Knochenkohle. Auf 100 Grm. Knochenkohle berechnen sich daher folgende Verluste:

Temperatur	In 10 Stunden verbrannter Kohlenstoff	
	zu Anfang des Versuchs	schließlich konstant
125° C.	0,011 Grm.	0,002 Grm.
125,5° C.	0,446 „	0,076 „
262 bis 275° C.	0,973 „	0,174 „

Die verwendete Knochenkohle aus der Raffinerie zu Braunschweig war eine den Glühöfen entnommene und schon längere Zeit in Gebrauch gewesene Probe; sie enthielt 6,46 Grm. Kohlenstoff. Die bei den Versuchen verwendete Kohle hatte nach Beendigung derselben nur noch einen Gehalt von 3,33 Proz. Kohlenstoff. Es sind also im Ganzen etwa 3,1

[1]) Oder wohl organische Substanz. D. Red.

Prozent Kohlenstoff verbrannt, wovon 2,57 Proz. direkt als Kohlensäure aufgefangen wurden; nämlich 1,18 Grm. auf 46 Grm. verwendete Substanz. Der Rest ist frei entwichen, da vor Beginn jeden Versuches, ehe die Temperatur die gewünschte Höhe erhielt, immer erst geraume Zeit verstrich, während welcher ebenfalls Kohlenstoff verbrannt ist, und die gebildete Kohlensäure durch Luftstrom stetig entfernt werden mußte, um nicht innerhalb des Schlangenrohrs Kohlensäure ansammeln zu lassen; zudem wurde auch öfter zwischen den Mittagsstunden die Erhitzung und Verbrennung im Gange erhalten, aber der Absorptionsapparat ausgehängt.

Auf 6,46 Proz. Kohlenstoffgehalt berechnet ergiebt sich, daß vom Gesammtkohlenstoff der Knochenkohle verbrennen in Zeit von 10 Stunden:

Bei	Zu Anfang	Später konstant	Verhältniß
125° C.	1,78 Proz.	0,37 Proz.	1 : 0,27.
212,5° C.	6,60 „	1,15 „	3,9 : 0,65.
262 bis 275° C.	14,51 „	2,70 „	8,1 : 1,51.

Von welcher Bedeutung diese Zahlen für die Praxis sind, wird ersichtlich, wenn man sich vergegenwärtigt, wie bereits abgetrocknete Kohle oft noch stundenlang auf der Darre liegt, bevor sie in die Glühzilinder kommt. Durch die beginnende Oxydation des Kohlenstoffes entsteht Wärme, welche in Verbindung mit der durch die Darre zugeführten Wärme eine um so schnellere Verbrennung herbeiführt und höhere Wärmeentwickelung nach sich zieht.

Die Temperatur der auf der Darre lagernden bereits trocknen Kohle wird oft höher sein als die in der letzten Versuchsreihe angewendete Temperatur von 275° C. Bei der öfteren Wiederbelebung der Knochenkohle wird unter solchen Verhältnissen der Kohlenstoffgehalt außerordentlich schnell fallen, die Abnahme des Gehaltes an Kohlenstoff oder Kohlensubstanz der Knochenkohle kann daher zum nicht unerheblichen Theile der Oxydation auf der Darre zugeschrieben werden.

Im Polytechnischen Journal[1]) hat Wernekink einen Artikel über die Wirkung der Knochenkohle bei der Zuckerfabrikation veröffentlicht, in welchem er zunächst mit einer gewissen Anmaßung den bei der Zuckerfabrikation beschäftigten Technikern vorwirft, daß sie von dem Wesen dieser Wirkung eine klare und richtige Vorstellung nicht haben und daß eine Erklärung der bei der Filtration auftretenden Erscheinungen bisher nicht bekannt geworden sei. Demnächst stellt der Genannte eine „Theo-

[1]) Bd. 103, S. 60. Zeitschr. XXII, S. 94. Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 145. Polyt. Zentralblatt 1872, S. 621.

rie“ für diese Wirkung auf, welche sich durch zwei bemerkenswerthe Eigenschaften auszeichnet, nämlich erstens durch den Mangel einer jeden Begründung durch eigene Beobachtungen, und zweitens durch die gänzliche fehlende Berücksichtigung der Beobachtungen und Bemerkungen Anderer. Weder die aufgestellte Hypothese (nicht Theorie!), noch die daraus gezogenen Schlüsse haben denn auch den geringsten Werth, wie dies allein schon aus den früheren bezüglichen Aeußerungen Hodek's[1]) und Stammer's[2]) über die von Anthon[3]) ausgesprochenen Ansichten folgt. Hiervon scheint Wernekink nichts gewußt zu haben, sonst würde er vielleicht nicht in solcher nicht wohl zu charakterisirender Weise eine alte Hypothese aufgewärmt haben, gegen welche überdies sämmtliche Beobachtungen sprechen, welche man in der Fabrikpraxis ununterbrochen zu machen Gelegenheit hat. Diese Art, „Theorien“ aufzustellen, kann eigentlich in keiner Weise Beachtung beanspruchen, und es würde wohl genügt haben, jene herausfordernde Veröffentlichung mit Stillschweigen zu übergehen. Dennoch ist ihr die Ehre geworden, mehrfache Widerlegung oder vielmehr Abfertigung zu erfahren[4]). Wir halten es jedoch für vollkommen überflüssig, diese Widerlegungen hier auch nur auszugsweise wiederzugeben, da durch dieselben einer völlig gegenstandslosen Behauptung eine unverdiente Wichtigkeit beigelegt wird.

Auf die zum Theil sehr interessanten Untersuchungen, zu denen diese Widerlegungen Veranlassung gegeben, kommen wir dagegen besonders zurück.

Um direkt darzuthun, daß die Absorption des Kalkes durch Knochenkohle von dem Gehalte derselben an Kohlensäure, sowie daß die Absorption des Farbstoffes von einem Gehalt an Sauerstoff unabhängig ist, hat C. Scheibler[5]), veranlaßt durch die Aufstellung unbegründeter Hypothesen (s. o.), folgenden sinnreichen Versuch angestellt.

Von einer sehr guten, gereinigten, gleichartigen Kohle wurden je zwei gleiche Gewichtsmengen zu 25 Grm. abgewogen und die eine Quantität in einem davon erfüllten bedeckten Eisentiegelchen ausgeglüht, erkalten gelassen und an der Luft ausgebreitet. Die andere Menge wurde in einem gläsernen Verbrennungsrohre in einem Strome reinen Wasserstoffgases

---

1) Zeitschr. VII (1857!), S. 3.

2) Jahresbericht I, II, S. 392.

3) Ebendas. S. 390.

4) Scheibler, Zeitschr. XXII, S. 101 ff. Polyt. Journal Bd. 204, S. 236. Kohlrausch, Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 409. Divis, Böhm. Zeitschr. 1872, S. 184 u. s. w.

5) Zeitschr. 1872, S. 102. Polyt. Journal Bd. 204, S. 239.

ausgeglüht und in diesem Gase völlig erkalten gelassen. Je zwei solcher Proben wurden dann parallel:

a. in je 100 Kbzm. einer Zuckerkalklösung so eingeschüttet, daß die letztere bis dahin sorgfältig in der Wasserstoffatmosphäre verblieb,

b. in je 100 Kbzm. einer verdünnten Melassenlösung ebenso eingebracht.

Die Zuckerkalklösung, bereitet aus reinem Zucker und Marmorätzkalk, enthielt in 100 Kzm. 2,52 Grm. Aetzkalk; 25 Kzm. derselben sättigten nämlich genau 22,5 Kzm. Normalschwefelsäure.

Die Melassenlösung war durch Verdünnen von 26 Grm. einer gewöhnlichen Melasse auf 100 Kbzm. erhalten. Die Versuchsflüssigkeiten waren in Kölbchen einpipettirt, welche nach dem Einschütten der betreffenden Kohlenproben davon nahezu angefüllt waren und dann verstöpselt wurden. Nach öfterem Durchschütteln des Inhaltes dieser Kölbchen während gleicher Zeitdauer (16 Stunden) wurden die Lösungen filtrirt und untersucht. Bei dem Filtriren der Zuckerkalkflüssigkeiten wurde das zuerst durchlaufende Filtrat beseitigt, da Filtrirpapier, wie bekannt, etwas Aetzkalk absorbirt.

a. 25 Kbzm. der Zuckerkalklösung, welche mit der im Eisentiegel geglühten Knochenkohle in Berührung gewesen war, erforderten 17,1 Kzm. Normalschwefelsäure. 100 Kzm. enthielten also nur noch 1,92 Grm. Aetzkalk; die Kohle hatte daher von obigen 2,52 Grm. 0,60 Grm. Aetzkalk absorbirt.

25 Kzm. des Filtrates, welches mit im Wasserstoffstrome geglühter und erkalteter Kohle in Kontakt gewesen war, sättigten 16,6 Kzm. Normalsäure. 100 Kzm. enthielten demnach nur noch 1,86 Grm. Aetzkalk, es waren mithin 0,66 absorbirt worden. Es hatte hier also die in Wasserstoff geglühte Kohle sogar etwas mehr Kalk absorbirt, als die Kohle, welcher vorher Gelegenheit gegeben war, sich aus der Luft mit Kohlensäure zu beladen.

b. Sowohl das Filtrat von der im Tiegel geglühten als das von der im Wasserstoffstrome geglühten Kohle zeigten völlig gleiche Farbe, wie schon der Augenschein lehrt und eine Messung mit dem Chromoskop bestätigte. Verglichen mit der ursprünglichen Melassenlösung war der Grad der Entfärbung ein bedeutender, als Beweis, daß die zu den Versuchen verwendete Kohle von ausgezeichneter Beschaffenheit war.

Diese Versuche, welche in gleicher Weise und mit gleichen Resultaten mit noch zwei anderen Kohlenproben angestellt wurden, führen den beabsichtigten Beweis, wie zu erwarten stand, auf das Schlagendste.

Veranlaßt durch die unbegründeten Behauptungen **Wernekink's** stellte O. **Kohlrausch** auch über die **Quelle des Ammoniaks in der Knochenkohle**, dessen Menge und Gewinnbarkeit interessante Untersuchungen an.

Zunächst sollte bewiesen werden, daß das beim Dämpfen der Knochenkohle sich entwickelnde Ammoniak oder kohlensaure Ammoniak nicht als von der atmosphärischen Luft aufgenommen, sondern als vom Stickstoff der verbrannten Stickstoffkohle derselben herrührend zu betrachten ist.

Eine Probe guter und neuer Knochenkohle mit einem Gehalte von 7,66 Proz. Kohle wurde zunächst in der üblichen Weise mit Natronkalk verbrannt und dadurch ein Gehalt von 1,2738 Proz. Stickstoff nachgewiesen. Hierauf wurde eine zum Versuch hinreichende Menge derselben Kohle im hessischen gedeckten Tiegel geglüht, dann glühend auf einer großen Fläche ausgebreitet, erkalten und längere Zeit liegen gelassen, um vollständige Sättigung mit dem Stickstoff der Luft zu bewirken. (Es zeigte sich beim Ausschütten aus dem Tiegel stets ein starker Geruch nach Ammoniak und Cyanverbindungen.) Mit einer Probe dieser Knochenkohle wurde nun wieder eine Stickstoffbestimmung vorgenommen und die ganze Quantität auf Ammoniak untersucht, dann wieder getrocknet, geglüht, nach dem Glühen wieder Stickstoff und Ammoniak bestimmt und dieses Verfahren so lange fortgesetzt, bis kein Ammoniak mehr bestimmt werden konnte.

Die Stickstoffbestimmung geschah, wie gesagt, mittelst Natronkalk, die Ammoniakbestimmungen wurden wie folgt ausgeführt:

Etwa 120 Grm. der durch Sieben vom Staub befreiten Kohle wurden in eine konische Glasröhre gebracht, welche oben mit einem durchbohrten Korke geschlossen war und mittelst einer Glasröhre mit einem Dampfentwickelungskolben in Verbindung stand. Unten steckte die konische Glasröhre mit einer Kautschukdichtung auf einer mit Aetzkalk halbgefüllten **Wulff'schen** Flasche, deren zweiter Tubus durch ein langes Glasrohr mit einer Schwefelsäure enthaltenden Vorlage verbunden war. Dieses letztere Rohr war 70 Mm. lang, um den übergerissenen Wasserdampf möglichst wieder zu kondensiren und eine zu große Anhäufung von Flüssigkeit in der Vorlage zu vermeiden; letztere hatte doppelt durchbohrten Kork und war mit einem Aspirator in Verbindung.

Der Dampfentwickelungskolben stand durch ein kurzes Rohr in seinem Korke mit der atmosphärischen Luft in Verbindung, so daß der Aspirator Luft und Wasserdampf durch den Kolben saugen mußte. Nachdem das Wasser im Kolben in starkes Sieden gebracht war, wurden alle Verbindungen

---

[1]) Oesterreich. Zeitschr. I, S. 412. Zeitschr. XXII, S. 769.

hergestellt und das Wasser aus dem Aspirator in der Weise ausfließen gelassen, daß man die Blasen der Luft in der Vorlage nachzählen konnte. Die heißen Dämpfe gingen also durch die Kohle, nahmen theils das Ammoniak mit, theils kondensirte sich der Dampf und tropfte auf den Aetzkalk, wo dann das Ammoniak ebenfalls frei wurde und auch nach der Schwefelsäure gelangte. Das Aspiriren wurde jedesmal vier Stunden fortgesetzt, nachdem Vorversuche gezeigt hatten, daß schon nach drei Stunden kein Ammoniak mehr ausgetrieben wurde. Durch Titriren wurde die Menge des ohne Verlust aufgefangenen Ammoniaks gefunden.

Folgendes sind die vom Verfasser gefundenen Ammoniak- und Stickstoffmengen:

	Kohlegehalt Proz.	Extrahirt Ammoniak Proz.	Stickstoffgehalt des Spodiums Proz.
Ursprüngliche Substanz	7,66	—	1,269
1. Nach dem ersten Glühen	—	—	1,200
2. Durch das erste Auslaugen	—	0,0173	—
3. Nach dem zweiten Glühen	—	—	1,123
4. Durch das zweite Auslaugen	—	0,0144	—
5. Nach dem dritten Glühen	5,28	—	1,029
6. Durch das dritte Auslaugen	—	0,0061	—
7. Nach dem vierten Glühen	—	—	0,977
8. Durch das vierte Auslaugen	—	0,0091	—
9. Nach dem fünften Glühen	2,99	—	0,807
10. Durch das fünfte Auslaugen	—	0,0018	—
11. Nach dem sechsten Glühen	—	—	0,780
12. Durch das sechste Auslaugen	—	0,0010	—
13. Nach dem siebenten Glühen	2,09	—	0,539
14. Durch das siebente Auslaugen	—	—	—

Diese Zahlen bedürfen kaum einer Erläuterung. Man sieht, daß der Kohlengehalt mit dem wiederholten Glühen abnimmt, daß dem entsprechend auch der Stickstoffgehalt sinkt, und daß auch die Ammoniakmengen entsprechend abnehmen. Es gelang unter Anwendung von 80 Gr. Substanz nicht mehr, das Ammoniak auf dem eingeschlagenen Wege zu bestimmen, nachdem der Stickstoff der Kohle auf 42,5 Proz. seiner ursprünglichen Menge reduzirt war.

Der Verfasser war ursprünglich der Ansicht, daß z. B. die Summen des Stickstoffs, welcher durch das erste Auslaugen erhalten war, und des Stickstoffgehalts nach dem zweiten Glühen dem Gesammtstickstoff, welcher nach dem ersten Glühen gefunden wurde, gleichkämen, allein der Verlust an stick=

stofffreichen Gasen beim Ausschütten aus dem Tiegel und Erkaltenlassen an der Luft ist zu bedeutend. Die Kohle hatte nach dem ersten Glühen 1,200 Proz. Stickstoff, die Summe der beiden folgenden Mengen beträgt 1,137 und es waren also durch das Glühen 0,063 Stickstoff verflüchtigt. Ob die Knochenkohle geringe Mengen Ammoniak im absorbirten Zustande zurückzuhalten vermag, so daß sie durch Dampf nicht entfernt werden könne, muß dahin gestellt bleiben, wird aber vom Verfasser als unwahrscheinlich bezeichnet.

Es wurde außer diesen Versuchen noch neue geglühte Knochenkohle extrahirt, die Menge des Ammoniaks bestimmt, hierauf die Kohle bei 110° vollständig getrocknet an der Luft liegen gelassen, um ihr Gelegenheit zu geben, Stickstoff aus der Luft aufzunehmen, wiederum in den Apparat gebracht und wieder extrahirt. Dieser Versuch wurde einige Male wiederholt, aber niemals konnte beim zweiten Extrahiren Ammoniak quantitativ nachgewiesen werden.

Es folgt aus diesen Versuchen, daß, entgegen der anderweit ausgesprochenen Behauptung und wie auch gar nicht anders zu erwarten war, das Ammoniak der Knochenkohle nicht etwa durch die Einwirkung von Wasserdampf auf in derselben verdichteten Stickstoff entsteht, sondern sich darin fertig gebildet, entstanden aus der verbrannten Stickstoffkohle, vorfindet. Die nachgewiesenen Mengen betrugen etwa 1,3 Proz. Stickstoff, entsprechend 1,6 Proz. Ammoniak. Der Verfasser weist nach, daß diese Schlüsse in vollkommenem Einklang mit den Erfahrungen der Praxis stehen und in keiner Weise die Aufstellung mehr oder weniger glücklicher oder gewagter Hypothesen herauszufordern geeignet sind.

Ferner hat O. Kohlrausch[1]) einen einfachen und entscheidenden Versuch angestellt, um nachzuweisen, daß bei der Entfärbung der Zuckerlösungen durch Knochenkohle auch keine Zerstörung des Farbstoffes (also keine Bleichung), sondern eine wirkliche Absorption stattfindet.

Es wurden 66 Grm. reiner Knochenkohle mit 100 Kzm. Ammoniak übergossen und 24 Stunden mit demselben stehen gelassen, hierauf die Flüssigkeit abfiltrirt, auf 100 Kzm. nachgewaschen und ins Stammer'sche Farbenmaß gebracht; obwohl eine gelbliche Färbung sichtbar war, konnte dieselbe doch ihrer geringen Intensität wegen mit dem Farbenmaß nicht gemessen und in Folge dessen auch keine Zahl für die Farbe festgestellt werden.

---

[1]) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 410.

1 Grm. Melasse wurde bis 100 Kzm. mit destillirtem Wasser versetzt, und es entsprach diese Lösung im Farbenmaß 14 Mm. oder 7,14 Farbe. Nachdem diese Zahlen festgestellt waren, wurden 66 Grm. derselben Knochenkohle abgewogen, mit 100 Kzm. Wasser versetzt, welche 1 Grm. der Melasse in Lösung enthielten, nach 24stündigem Stehen abfiltrirt und bis auf 250 Kzm. nachgewaschen. Mit halbnormalem Glase verglichen ergab das Farbenmaß 200 Mm., entsprechend einer Farbe von 0,63.

Die Knochenkohle wurde nun dreimal 24 Stunden mit 100 Kzm. Ammoniak behandelt, die Filtrate jedesmal auf 250 Kzm. nachgewaschen und dann die Farben bestimmt; es ergaben sich dieselben für

I. zu 3,13
II. „ 2,50 } zusammen 6,37.
III. „ 0,74

Die Gesammtfarbe der Melassenlösung hatte 7,14 betragen; davon waren nicht absorbirt worden 0,63; mithin blieben 6,51, während das Ammoniak wie gezeigt 6,37 aufgenommen hatte. Es sind daher 98 Proz. des von der Knochenkohle absorbirten Farbstoffes wiedererhalten worden, woraus folgt, daß kein Bleichungsprozeß stattgefunden haben kann, und daß überhaupt der Farbstoff von der Knochenkohle unverändert absorbirt wird.

H. Schwarz veröffentlichte Versuche über die entfärbende Wirkung der Knochenkohle[1]), welche er anstellte, um die Frage zu beantworten, welchen Antheil an der Entfärbungsfähigkeit die weißgebrannten Knochen besitzen, welche doch auch eine bedeutende Flächenentwickelung darbieten, ferner ob es möglich sei, die Knochenkohle durch Mischen der Knochenasche mit Zucker oder Leim, Trocknen und Glühen zu regeneriren, dann, wie die Kohle allein, nachdem phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk durch Salzsäure entfernt, wirke, welchen Einfluß die Körnung, die Behandlung in der Wärme und Kälte, das Auswaschen, die saure oder neutrale Reaktion der Farbstofflösung habe.

Der Verfasser hat, wie es scheint, seine Versuche nicht unter besonderer Rücksicht auf die Verhältnisse bei der Zuckerfabrikation angestellt, da er einestheils die bisherigen in gleicher Richtung auf dem speziellen Felde ausgeführten Untersuchungen in keiner Weise beachtete oder deren Resultate mit den seinen verglich, und anderntheils seine Bestimmungen mit reiner Indigoblaulösung, und nicht mit dem Farbstoffe der Zuckersäfte oder mit

---

[1]) Polytechn. Journ. 205, 430 ff. Zeitschr. XXIII, S. 42. Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 705.

diesen selbst anstellte. Hierdurch würden die Resultate unmittelbar für die Praxis der Zuckerfabrikation nutzbar geworden sein, wie denn auch manche praktische Seite bereits durch die früheren Untersuchungen beleuchtet worden ist. Wir erwähnen namentlich diejenigen Stammer's (s. Jahresbericht X, 253 ff.), bei welchen Zuckersäfte als Untersuchungsobjekt dienten, und ähnliche Fragen behandelt wurden. Der Umstand, daß der Farbstoff dieser Säfte sich nicht so, wie der Indigofarbstoff, direkt bestimmen läßt, verliert dadurch seine Bedeutung, daß das Chromoskop oder das Farbenmaß jetzt die Farbenverhältnisse sehr genau festzustellen gestattet.

Unter diesen Umständen werden wir im Folgenden nur die vom Verfasser erlangten Resultate anführen und verweisen in Betreff der Untersuchungsmethode auf die Quelle, indem wir hervorheben, daß keineswegs angenommen werden kann, daß diese Beobachtungen bei der so sehr verschiedenen Zusammensetzung der Zuckerfabrikationsprodukte, der Indigoschwefelsäurelösung gegenüber, unveränderte Geltung für jene haben werden. Praktische Folgerungen hat der Verfasser aus seinen Versuchen nicht gezogen.

a. Einfluß der Korngröße

10 Grm. Knochenkohle saurer Indigolösung:	grob	mittel	fein,	absorbiren aus
kochend ausgewaschen	0,0999	0,0988	0,101	Grm. Indigo
auf 100 Kohlenstoff	9,5	9,4	10,2	Proz.
10 Grm Knochenkohle,				
ebenso, kalt ausgewaschen	0,119	0,1025	0,1005	Grm.
auf 100 Kohlenstoff	11,3	9,76	9,56	"

b. Einfluß der sauren oder neutralen Reaktion.

10 Grm. Kohle 100 Kzm. Indigkarmin	grob	mittel	fein,	absorbiren mit
kochend behandelt	0,0202	0,0256	0,0426	Grm. Indigo
kalt behandelt	0,0677	0,0720	0,060	" "
kochend behandelt	1,92	2,28	4,06	Grm. auf 100 Kohlenstoff
kalt behandelt	6,45	6,86	5,72	Grm. auf 100 Kohlenstoff

c. Wirkung der kalkfreien Kohle.

10 Grm. lufttrockene Kohle mit 0,821 Grm. Kohlenstoff absorbirten bei kochendem Auswaschen aus

	saurer	neutraler Lösung
Indigo	0,0414	0,0158 Grm.
oder auf 100 Kohlenstoff .	5,04	1,92 "

d. Wirkung der Knochenasche.

10 Grm. Knochenkohle, weiß gebrannt, mit saurer Lösung kochend behandelt, absorbirte 0,0273 Grm. Indigo. Die unzerlegte Kohle absorbirte unter denselben Verhältnissen 0,1019 Grm.

e. Wiederbelebte Knochenkohle.

1.	10 Grm.	mit	Zucker	wiederbelebt,	sauer,	kochend
2.	10	"	"	"	"	kalt
3.	10	"	" Leim	"	"	kochend
4.	10	"	" "	"	"	kalt
5.	10	"	" Zucker	"	neutral,	kochend
6.	10	"	" Leim	"	"	"

Absorbirt wurden bei	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Indigo in Gramm	0,0557	0,0645	0,0546	0,0557	0,0240	0,0196

Man sieht hieraus nach dem Verfasser, daß die Absorptionskraft der Knochenasche durch Glühen mit organischen Substanzen wiederbelebt werden kann, wenn auch nicht zur Wirksamkeit der frischen Knochenkohle. Die Gegenwart von Stickstoff ist dabei ohne Einfluß.

H. Hager[1]) empfahl eine von der bisher gebräuchlichen abweichende Methode zur Bestimmung der absorbirten Kalkerde in der Knochenkohle. Wir lassen die Beschreibung hier folgen, obwohl diese Methode gewiß nicht geeignet sein dürfte, die Bestimmungen mittelst des Scheibler'schen Apparates zu verdrängen, an welchem der Verfasser namentlich tadelt, daß er den sämmtlichen in der Kohle enthaltenen kohlensauren Kalk angebe und daß er ziemlich theuer sei, während die Bestimmungen nach seiner Methode nur den Gehalt an absorbirtem Kalk oder kohlensaurem Kalk erkennen lassen; dabei sei diese Methode auch auf die Untersuchung der feuchten Kohle anwendbar und erfordere nur einen einfachen, leicht zusammenstellbaren Apparat.

Die Methode beruht darauf:

a) Daß eine Salmiaklösung in der Siedehitze durch kohlensaure Kalkerde zersetzt wird, wobei das entstandene kohlensaure Ammon mit den Wasserdämpfen überdestillirt.

b) Daß die Knochenkohle auch in der Siedehitze ein ihrer Absorptionsfähigkeit entsprechendes Quantum kohlensaures Ammon zurückhält.

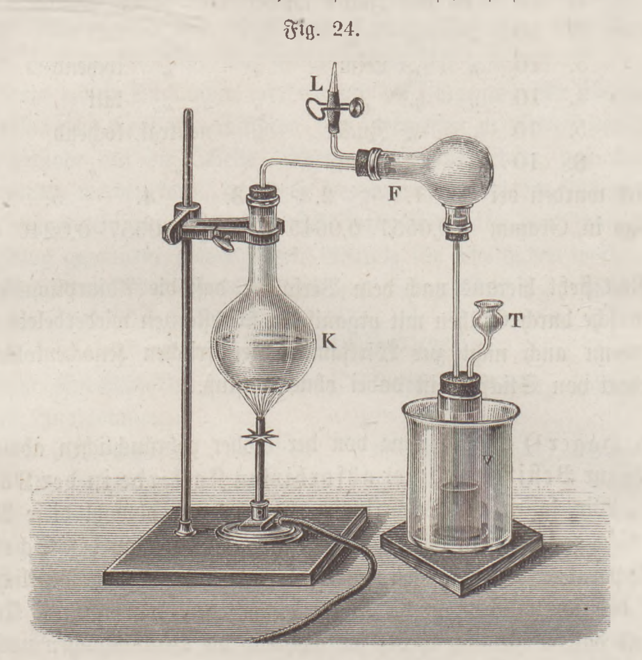
[1]) Pharm. Zentralhalle 12, 1869. Zeitschr. für analyt. Chemie 1872, S. 223. Böhm. Zeitschr. 1872, S. 451.

c) Daß diese Menge nicht von der bereits absorbirten Kalkerde abhängig ist.

d) Daß die Salmiaklösung auch in der Siedehitze die Knochenerde fast unberührt läßt. (Nach längerem Kochen wurden nur 0,21; 0,12; 0,13 Proz. Kalk gelöst.)

Die Bestimmung wird durch Titrirung erreicht und kann bei derselben Operation, wenn die Kohle nicht absorbirten schwefelsauren Kalk enthält,

Fig. 24.



auf gewichtsanalytischem Wege kontrolirt werden. In letzterer Beziehung ist der unter d) erwähnte Punkt, sowie der Umstand maßgebend, daß sich in kochender Lösung kohlensaurer Kalk und Salmiak in kohlensaures Ammon und Chlorkalzium umsetzen, in der erkalteten Lösung sich aber rekonstituiren.

Bei der Ausführung einer Analyse bringt der Verfasser in einen Kolben von ungefähr 160 Kzm. 10 Grm. der in einem Porzellanmörser zerriebenen Knochenkohle, 2,5 Grm. kohlensaures Ammon und etwa 50 Kzm. Wasser, kocht sodann eine Viertelstunde lang und wäscht die Kohle durch Auf- und Abgießen von kochendheißem Wasser und Filtriren durch genäßte Baumwolle aus, so daß ein der Kohle genäherter, mit 12prozentiger Salzsäure benetzter Stab keine Nebel erzeugt. Die Dekantation der Flüssigkeit von der Kohle geschieht hierbei durch einen Bausch Baumwolle, der durch

Drücken in Wasser völlig durchfeuchtet, locker gezupft und in das Abflußrohr eines Trichters geschoben worden ist. Nach dem Auswaschen bringt man, wenn nöthig, die Baumwolle nebst den darauf gesammelten Kohlenpartikelchen in den Kolben *K* Fig. 24 zurück, fügt 5 bis 6 Grm. Salmiak und 55 Kzm. Wasser hinzu und setzt auf den Kolben ein Dampfableitungsrohr, welches eine Fangkugel *F* mit Luftrohr *L* trägt und schließlich in die Vorlage *V* mündet. Das Luftrohr kann natürlich auch auf dem Kolben selbst befestigt werden. In die Vorlage bringt man 6 Kzm. titrirter Schwefelsäure nebst etwas Lackmustinktur und läßt die Mündung des Dampfzuleitungsrohres etwa 8 Mm. tief eintauchen. Die Vorlage von ungefähr 60 Kzm. Rauminhalt steht in einem größeren, mit Kühlwasser versehenen Gefäß. Die Erhitzung des Kolbens bewirkt man in dem Maße, daß sein Inhalt in einem gleichmäßigen, lebhaften Kochen erhalten bleibt, wobei dafür Sorge zu tragen ist, daß die Flamme in ihrer Richtung nicht gestört werde, weil sonst leicht ein heftiges Zurücksteigen der Flüssigkeit aus der Vorlage in die Fangkugel stattfindet, welche letztere übrigens einen Rauminhalt von mindestens 50 Kzm. haben muß. Die Flamme ist also durch einen Schirm von Pappe vor Luftzug zu schützen. Damit das Destillat am Ende der Operation, nachdem etwa 40 Kzm. überdestillirt sind, nicht zurücksteigt, hat man das Luftrohr im geeigneten Momente zu öffnen. Wenn während der Destillation die Flüssigkeit in der Vorlage sich zu bläuen anfängt, gießt man noch einige Kubikzentimeter der Schwefelsäure durch das Trichterrohr *t* nach, so daß stets Säureüberschuß vorhanden ist. Endlich wird das Destillat in einen Kolben gebracht, gekocht, um die freie Kohlensäure auszutreiben, und der Säureüberschuß zurücktitrirt. Aus der Zahl der zur Sättigung des überdestillirten Ammons erforderlichen Kubikzentimeter Normalschwefelsäure läßt sich dann der Prozentgehalt der Knochenkohle an absorbirter kohlensaurer Kalkerde berechnen.

Von einer noch ungebrauchten Knochenkohle erhielt der Verfasser nach dem beschriebenen Verfahren bei einem Versuche ein Destillat, welches 0,58, bei einem andern, welches 0,67 Kzm. Normalschwefelsäure neutralisirte, wonach die Methode etwa $^1/_3$ Proz. zu viel kohlensauren Kalk ergeben würde. Dieses ist nach dem Verfasser jedoch nicht der Fall, denn dieselbe Kohle mit verschiedenen bestimmten Mengen Kalk durch Digestion mit Zuckerkalklösung beladen, gab nur die diesen Mengen äquivalenten Mengen Ammoniak aus. Es wird also in der Kohle, welche absorbirte Kalkerde enthält, entweder die Knochenerde durch die Salmiaklösung nicht berührt, oder richtiger, es erfolgt aus der vorhergehenden Sättigung der Kohle mit kohlensaurem Ammon insofern eine Kompensation, daß die absorbirte Kalkerde das zu absorbirende kohlensaure Ammon um eine jenem $^1/_3$ Proz.

äquivalente Menge mindert. Sättigungsdifferenzen von 0,2 bis 0,5 Kzm. der Säure hat der Verfasser allerdings beobachtet, es waren jedoch die Differenzen von ungefähr 0,25 Kzm., also die kleineren, die öfteren.

In dem Destillationsrückstande läßt sich auch die gelöste Kalkerde bestimmen. Zu dem Zwecke bringt man in den Kolben 20 Kzm. Wasser, kocht einige Male auf, filtrirt kochend heiß, wiederholt das Sieden nach Zusatz von 1 Grm. Salmiak und 15 Kzm. Wasser nochmals und wäscht endlich die Kohle mit kochend heißem Wasser aus. Aus dem ammoniakalisch gemachten Filtrate fällt man mittelst oxalsaurem Ammon die Kalkerde und wägt den nach gewöhnlicher Weise in kohlensauren Kalk übergeführten Niederschlag. Enthielt die Knochenkohle ursprünglich schwefelsauren Kalk, so fallen die Wägungen natürlich zu hoch aus [1]).

Will man diese gewichtsanalytische Bestimmung allein ausführen, so braucht man die Kohle nur in einem offenen Porzellangefäß eine Zeit lang mit der Salmiaklösung zu kochen; die vorhergehende Sättigung der Kohle mit kohlensaurem Ammon ist natürlich überflüssig.

Zur Bestimmung des Schwefelkalziums in der Knochenkohle empfahl K. Preis folgende Methode [2]), indem er an der von Fahlberg empfohlenen [3]) tadelt, daß dieselbe einen komplizirten Apparat und die Wägung sehr geringer Mengen Substanz erheische.

Man stellt sich zunächst folgende Lösungen dar: Jodlösung (in Jodkalium) mit $^1/_{100}$ Aequivalent Jod im Liter, Lösung von unterschwefligsaurem Natron von $^1/_{200}$ Aequivalent im Liter, so daß beide sich zu gleichen Raumtheilen zersetzen; Stärkelösung und eine Jodkaliumlösung von 2 bis 3 Grm. im Liter.

Die zu prüfende Knochenkohle wird zu einem feinen Pulver zerrieben und 10 Grm. davon auf einem Uhrglase abgewogen; nun schüttet man dasselbe mittelst eines Trichters in einen Kolben von etwa 150 bis 200 Kzm. Rauminhalt und spült die geringen am Uhrglas und Trichter anhaftenden Mengen von Kohle mit wenig Wasser herunter; der Kolben *A* wird auf ein Kochgestell geneigt aufgestellt und mittelst eines doppelt durchbohrten Kautschukpfropfens geschlossen; durch die eine der Oeffnungen mündet ein

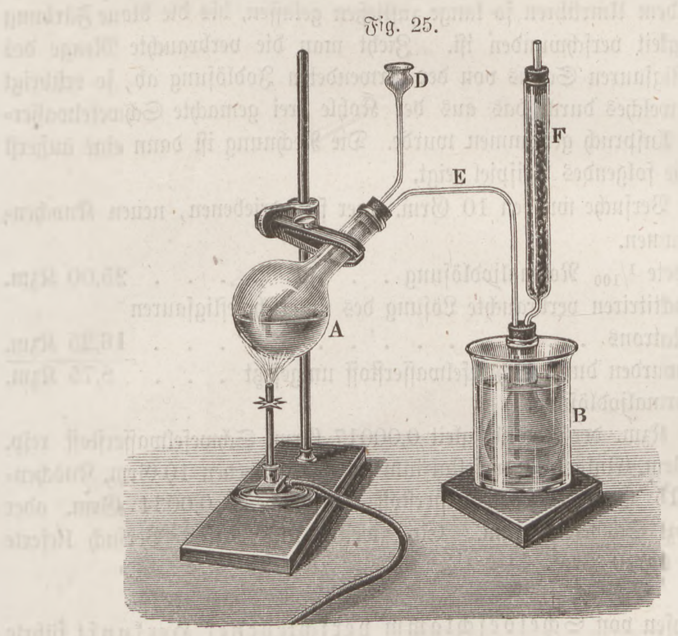
---

[1]) Auch in Folge der Auflösung von phosphorsaurem Kalk wird dies der Fall sein, obwohl der Verfasser aus dem Umstande, daß Ammoniak keinen Niederschlag in der Auswaschflüssigkeit giebt, schließt, daß dieselbe keine Phosphorsäure enthalte, während doch selbst Ammoniak haltendes Wasser bestimmbare Mengen phosphorsauren Kalk aus der Kohle löst. D. Redakt.

[2]) Böhm. Zeitschr. 1872, S. 446. [3]) Jahresber. XI, S. 262.

Trichterrohr D von in der Fig. 25 angezeigter Form ein; dasselbe kann oben offen (die dadurch stattfindenden Gasverluste sind sehr klein) oder mittelst eines eingeschliffenen Glashahnes verschließbar sein; in die andere Durchbohrung ist eine gebogene Röhre E eingeschoben, welche den Kolben A mit einem zweiten B von gleichem Rauminhalt verbindet. In den letzteren, welcher behufs Abkühlung in ein mit Wasser gefülltes Becherglas eingestellt wird, werden 25 Kzm. der $^1/_{100}$ Normaljodlösung abgemessen und mit einem gleichen Volum Wasser verdünnt. An dem Kautschukstöpsel sieht man in

Fig. 25.



der Figur noch eine breitere, unten eng ausgezogene Glasröhre F von etwa 15 Ztm. Länge angebracht, welche mit kleinen Glasscherben angefüllt ist; dieselben werden, nachdem der Apparat zusammengestellt ist, mit sehr verdünnter Jodkaliumlösung durch Eintropfen benetzt. Die Anwendung dieser Röhre hat einen doppelten Zweck. Vorerst sollen darin die kleinen Jodmengen, welche beim Durchstreichen der Gase durch die Lösung mitgerissen werden, zurückgehalten werden; außerdem wird etwa unabsorbirter Schwefelwasserstoff daselbst noch einmal mit Jod in Berührung gebracht und vollständig zersetzt.

Ist der Apparat auf angegebene Weise zum Versuche hergerichtet, so gießt man durch das Trichterrohr nach und nach Salzsäure (reine konzentrirte Salzsäure verdünnt mit $^1/_5$ ihres Volums Wasser) ein, im Ganzen beiläufig

30 bis 35 Kzm. Hat die Gasentwickelung nach Zusatz aller Säure allmälig nachgelassen, so wird der Inhalt des Kolbens durch eine untergestellte Lampe erwärmt und schließlich zum Kochen gebracht, worin es 5 Minuten belassen wird. Nach dieser Zeit wird das Rohr F mit einem Kautschukschlauch verbunden und Luft durchgesaugt. Sodann wird der Inhalt des Kolbens B in ein Becherglas übergegossen, derselbe sowie auch die Röhren E und F mit Wasser nachgespült, etwas Stärkelösung zugesetzt und nun aus einer Bürette die titrirte Lösung von unterschwefligsaurem Natron tropfenweise und unter fortwährendem Umrühren so lange zufließen gelassen, bis die blaue Färbung der Flüssigkeit verschwunden ist. Zieht man die verbrauchte Menge des unterschwefligsauren Salzes von der verwendeten Jodlösung ab, so erübrigt das Jod, welches durch das aus der Kohle frei gemachte Schwefelwasserstoffgas in Anspruch genommen wurde. Die Rechnung ist dann eine äußerst einfache, wie folgendes Beispiel zeigt.

Zum Versuche wurden 10 Grm. einer feingeriebenen, neuen Knochenkohle genommen.

Verwendete $^1/_{100}$ Normaljodlösung	25,00 Kzm.
beim Rücktitriren verbrauchte Lösung des unterschwefligsauren Natrons	16,25 Kzm.
folglich wurden durch Schwefelwasserstoff umgesetzt . . .	8,75 Kzm.

$^1/_{100}$ Normaljodlösung.

Da 1 Kzm. der Jodflüssigkeit 0,00017 Grm. Schwefelwasserstoff resp. 0,00044 Grm. Einfach-Schwefelkalzium anzeigt, so geben 10 Grm. Knochenkohle 0,0015 Grm. Schwefelwasserstoff, entsprechend 0,0034 Grm. oder 0,034 Proz. Schwefelkalzium. Ein zweiter und dritter Versuch lieferte 0,038 und 0,040 Proz.

Analysen von Scheideschlamm verschiedener Herkunft führte J. Thiele aus[1]).

Das Wasser wurde direkt gewogen, indem es, durch einen Strom trockener Kohlensäure ausgetrieben, in einem Chlorkalziumrohr aufgefangen wurde. Es wird also so die Gesammtmenge des Wassers (einschließlich des Hydratwassers des Aetzkalkes) erhalten.

Der Aetzkalk folgte durch eine einfache Rechnung aus dem Vergleiche des gefundenen Wassers (W) und der Gewichtsveränderung (S) des Schlammes beim Austrocknen im Kohlensäurestrom, nach der Gleichung $\frac{28}{22}(W—S)$.

Stickstoff wurde mittelst Natronkalk, Kohlensäure im Scheibler'schen

[1]) Ztschr. XXII, S. 103. Man vergleiche die Untersuchung Stammer's im Jahresbericht XI, S. 42 und die nächstfolgende.

Apparat, die Alkalien in Form von schwefelsauren Alkalien in dem bis zum Kaustischwerden des Kalkes vor dem Gebläse geglühte Verbrennungsrückstände in der gewöhnlichen Weise bestimmt. Die Ermittelung der übrigen Bestandtheile geschah in der üblichen, in unserer Quelle übrigens genauer beschriebenen Weise.

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Resultate der Analysen für frischen Schlamm und auf wasserfreie Substanz berechnet.

Schlüsse aus diesen Zahlen sind nicht gezogen worden.

I. Zusammenstellung der Analysen der verschiedenen Schlammproben.

Bestandtheile		Pressen Alt. Scheideverfahr.		Diffusion Scheidung n. Jelinek		Zentrifugen Scheidung n. Jelinek		Mazeration Scheidung n. Jelinek	
		ohne Saturation	mit Saturation	unausgelaugt	ausgelaugt	unausgelaugt	ausgelaugt	unausgelaugt	ausgelaugt
In Salzsäure lösliche Stoffe	Wasser	37,35	34,86	46,87	48,56	48,15	56,12	48,16	53,54
	Kohlensaure Kalkerde	6,25	9,85	28,43	28,09	26,80	25,78	29,25	25,74
	Aetzkalk	10,31	11,68	7,28	6,85	3,68	2,10	0,47	0,36
	Oxalsaurer Kalk	4,12	2,88	1,62	1,60	1,57	0,91	0,02	0,02
	Phosphorsaurer Kalk	5,48	4,25	0,91	0,88	0,69	0,53	2,02	1,25
	Phosphorsaures Eisenoxyd	2,37	3,00	1,86	1,76	1,07	0,78	1,08	1,05
	Magnesia	1,24	0,88	0,09	0,07	0,04	0,03	0,30	0,40
	Kalk, an nicht bestimmte organische Säuren gebunden	5,50	4,90	7,04	6,27	2,33	1,93	1,81	2,48
	Schwefelsaurer Kalk	0,18	0,27	0,51	0,42	0,26	0,14	0,36	0,28
	Alkalien	0,07	0,07	0,06	0,02	0,09	0,06	0,05	0,05
	Organische, nicht näher bestimmbare Stoffe	7,66	11,63	2,20	2,94	7,59	5,92	5,78	6,48
	Zucker	3,50	2,26	2,50	1,38	3,30	1,44	1,72	0,76
In Salzsäure Unlösliches	Unorganische Stoffe	1,30	1,82	0,09	0,14	0,58	0,50	2,28	2,00
	Organische Stoffe	14,67	11,65	0,54	1,02	3,85	3,76	6,70	5,59
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoffgehalt der Schlammproben Proz.		1,08	1,01	0,10	0,16	0,40	0,28	0,82	0,50
Entsprechend Eiweiß Proz.		6,75	6,31	0,63	1,00	2,50	1,75	5,14	3,12

II. Zusammenstellung der Analysen der verschiedenen Schlammproben, auf wasserfreie Substanz berechnet:

Bestandtheile		Pressen Alt. Scheideverfahr.		Diffusion Scheidung n. Jelinek		Zentrifugen Scheidung n. Jelinek		Mazeration Scheidung n. Jelinek	
		ohne Saturation	mit Saturation	unausgelaugt	ausgelaugt	unausgelaugt	ausgelaugt	unausgelaugt	ausgelaugt
In Salzsäure lösliche Stoffe	Kohlensaurer Kalk	9,98	15,12	53,52	54,61	51,69	58,75	56,41	55,41
	Aetzkalk	16,45	17,93	13,71	13,32	7,10	4,79	0,90	0,76
	Oxalsaurer Kalk	6,58	4,42	3,05	3,10	3,03	2,07	0,04	0,03
	Phosphorsaurer Kalk	8,75	6,53	1,71	1,72	1,32	1,21	3,89	2,66
	Phosphorsaures Eisenoxyd	3,78	4,60	3,50	3,42	2,05	1,77	2,09	2,26
	Magnesia	1,97	1,34	0,17	0,13	0,08	0,07	0,58	0,87
	Kalk, an nicht bestimmte organische Säuren gebunden	8,78	7,52	13,23	12,18	4,49	4,41	3,49	5,33
	Schwefelsaurer Kalk	0,29	0,41	0,96	0,82	0,50	0,32	0,69	0,60
	Alkalien	0,12	0,11	0,12	0,04	0,18	0,12	0,10	0,09
	Organische, nicht näher bestimmbare Stoffe	12,21	17,85	4,14	5,71	14,65	13,50	11,18	13,96
	Zucker	5,59	3,48	4,71	2,68	6,36	3,28	3,32	1,65
In Salzsäure Unlösliches	Unorganische Stoffe	2,08	2,80	0,17	0,28	1,13	1,15	4,39	4,31
	Organische Stoffe	23,42	17,89	1,01	1,99	7,42	8,56	12,92	12,04
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoffgehalt der Schlammproben Proz.		1,723	1,530	0,184	0,311	0,763	0,638	1,581	1,076
Entsprechend Eiweiß Proz.		10,78	9,56	1,15	1,94	4,76	3,98	9,88	6,72

E. Mategczek bestimmt[1]) die organischen Bestandtheile im Schlamm in folgender — indirekter — Weise: Nachdem in der Trockensubstanz des Schlammes die Kohlensäure (durch Absorption in einem Kaliapparat und direkte Wägung) bestimmt worden, verascht er den trocknen Schlamm und bestimmt nun auch in der Asche die Kohlensäure (mittelst des Scheibler'schen Apparates). Die Differenz beider Kohlensäuremengen wird dann noch zur Asche hinzuaddirt und deren so korrigirte Menge von der Trockensubstanz in Abzug gebracht, um die Menge der organischen Bestandtheile zu erhalten. Der Verfasser giebt dieser Methode entschieden den Vorzug vor der wiederholten Erhitzung mit kohlensaurem Ammon bis zur Konstanz des Gewichtes.

Um die organischen Stoffe nach ihrer Natur näher zu bestimmen wird der Stickstoffgehalt ermittelt und ferner durch Salzsäure die löslichen von den unlöslichen getrennt. Letzterer Trennung ist jedoch eine größere Bedeutung nicht beizumessen.

Um die organischen Stoffe auch direkt zu bestimmen verfuhr der Verfasser wie folgt:

Die Saturationskalkschlammprobe wurde nach der oben erwähnten Methode analysirt und zur Abscheidung der organischen Stoffe mit einem geringen Ueberschuß von Essigsäure und zum Vergleich eine andere Portion mit Salzsäure zersetzt.

Der aus der Presse ablaufende Saft zeigte folgende Zusammensetzung:

Wassergehalt	90,630	Proz.
Zucker	8,300	"
mineralische Stoffe, frei von Kohlensäure	0,303	"
(darin Kalk)	(0,055)	"
organische Stoffe	0,767	"
	100,000	Proz.

Spezifisches Gewicht . . . . . 1,0390 = 9,73 Proz. Saccharometer
Alkalität . . . . 0,088 Proz.

Da der Kalkschlamm 47,988 Proz. Wasser enthielt, so berechnet sich seine Zusammensetzung folgendermaßen:

52,949 Proz. Saft, darin	47,988	Proz.	Wasser
	4,394	"	Zucker
	0,160	"	mineralische Stoffe f. v. CO_2
	(0,029)	"	(Kalk)
	0,406	"	organische Stoffe
47,051 Proz. Niederschlag			
100,000 Proz.			

[1]) Böhm. Ztschr. 1872, S. 480 ff.

Durch die Analyse wurden gefunden:

Wasser . . .	47,988 Proz.			
organ. Stoffe .	16,125 „	davon	3,502 Proz.	Proteinstoffe mit
			0,5603 „	Stickstoff
			4,394 „	Zucker
			8,229 „	stickstofffreie Stoffe (außer Zucker)
mineral. Stoffe	35,887 „	davon	12,523 „	Kohlensäure
			16,400 „	Kalk
	100,000 Proz.			

Von den organischen Stoffen waren in Salzsäure unlöslich = 3,828 Proz.
Essigsäure „ = 10,882 „

Auf 1 Theil Protein kamen 2,34 Theile stickstofffreie organische Stoffe außer Zucker.

Die Zusammensetzung des Kalkschlammes ist demnach folgende:

52,948 Proz. Saft, darin	Wasser	47,988 Proz.
	Zucker	4,394 „
	mineralische Stoffe .	0,160 „
	(darin Kalk) . . .	(0,029) „
	organische Stoffe . .	0,406 „
47,052 Proz. Niederschlag, darin	mineralische Stoffe =	35,727 Proz.
	organische „ =	11,325 „
100,000 Proz.		

Da durch die Abscheidung mit Essigsäure 10,880 Proz. organische Stoffe gefunden wurden, so ergiebt sich eine Differenz von 11,325 — 10,880 = 0,445 Proz., um welche bei der direkten Abscheidung zu wenig gefunden wurde.

Derselbe theilte mehre Analysen von Schlammpreßlingen mit [1]), welche er nach der oben mitgetheilten Methode ausgeführt hat.

1. Schlammpreßlinge von der gewöhnlichen Scheidung vom 14. März 1864.

Diese Saftreinigungsmethode lieferte zweierlei Schlammkuchen und zwar 1. aus den Säcken, in welchen der dickere Schlamm, und 2. aus den Beuteln (Taylorfiltern), in denen der dünnere Antheil filtrirt und dann abgepreßt wird.

[1]) Böhm. Ztschr. 1872, S. 600.

Vom ersteren wurden 3 Proz. und vom zweiten 0,66 Proz., also zusammen 3,66 Proz. von der Rübe erhalten:

	aus Säcken	aus den Beuteln
Wasser	58,436 Proz.	66,421 Proz.
Zucker	5,630 „	7,050 „
mineralische Stoffe	12,080 „	9,498 „
Eiweißstoffe	7,208 „	4,712 „
(darin Stickstoff)	(1,153) „	(0,753) „
stickstofffreie organische Stoffe	16,646 „	12,319 „
	100,000 Proz.	100,000 Proz.
darin Saft	65,32 Proz.	74,30 Proz.

Saccharimeteranzeige des Saftes = 10,60 Proz.
Zuckergehalt „ „ = 9,5 „

In der Trockensubstanz waren enthalten:

	aus Säcken	aus den Beuteln
Zucker	13,545 Proz.	20,995 Proz.
Eiweißstoffe	17,343 „	14,033 „
(darin Stickstoff)	(2,775) „	(2,245) „
stickstofffreie organische Stoffe	40,050 „	37,687 „
mineralische Stoffe	29,062 „	28,285 „
	100,000 Proz.	100,000 Proz.

Die mineralischen Stoffe bestanden aus:

Kieselsäure	1,242 Proz.	1,054 Proz.
Kohlensäure	3,312 „	3,909 „
Schwefelsäure	0,389 „	0,483 „
Phosphorsäure	3,783 „	2,757 „
Chlor	0,211 „	Spur
Eisenoxyd	0,650 „	0,436 „
Thonerde	0,176 „	0,257 „
Manganoxyduloxyd	0,040 „	0,151 „
Kalk	15,773 „	15,322 „
Magnesia	3,281 „	3,634 „
Kali	0,211 „	0,176 „
Natron	0,034 „	0,037 „
	29,104 Proz.	28,216 Proz.
Auf 1 Theil Proteinkörper kommen stickstofffreie Stoffe außer Zucker	2,3	2,61

Es gingen demnach auf 1 Zentner Rübe durch die Läuterung „verloren“:

	im Schlamm in den Säcken	in den Beuteln	in Summa Verlust
Wasser	1,753 Proz.	+ 0,438 Proz.	= 2,191 Proz.
Zucker	0,169 „	+ 0,047 „	= 0,216 „
mineralische Stoffe	0,362 „	+ 0,063 „	= 0,425 „
Eiweiß	0,216 „	+ 0,031 „	= 0,247 „
(darin Stickstoff)	(0,038) „	+ (0,005) „	= 0,043 „
stickstofffreie organ. Substanz	0,500 „	+ 0,081 „	= 0,581 „
	3,000 Proz.	+ 0,660 Proz.	= 3,66 Proz.

Die Auspressung des Schlammes erfolgte mittelst Spindelpressen.

2. Kalkschlammpreßlinge von der Frey-Jelinek'schen Saturation.

Kalkmenge zur Saturation in Proz. von der Rübe	23. März 1865	13. Octbr. 1865	4. Febr. 1866	26. Sept. 1866	25. Octbr. 1866
	4,2	3,63	3,50	2,47	2,8
Wasser	41,371	45,335	42,867	47,000	47,988
Zucker	3,570	5,119	3,658	4,751	4,394
Eiweiß	3,476	2,297	4,893	3,826	3,502
(Darin Stickstoff)	(0,556)	(0,367)	(0,782)	(0,612)	(0,560)
Stickstofffreie organische Substanz	6,862	4,460	10,281	7,981	8,229
Mineralische Stoffe	44,721	42,789	38,301	36,442	35,887
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Saftgehalt	45,77	—	—	52,2	52,94
Trockensubstanz des Saftes	9,628	—	—	—	9,37
Wassergehalt	90,372	—	—	—	90,63
Zucker	7,800	—	—	—	8,30
Alkalität	—	—	—	—	0,088
Kalkgehalt	—	—	—	—	0,055
Die mineralischen Stoffe bestehen aus:					
Kieselsäure	0,803	—	—	—	—
Kohlensäure	17,388	15,166	12,730	13,811	12,523
Schwefelsäure	0,553	—	—	—	—
Phosphorsäure	0,600	—	—	—	—
Chlor	0,030	—	—	—	—
Eisenoxyd	0,086	—	—	—	—
Thonerde	0,041	—	—	—	—
Manganoxyduloxyd	Spur	—	—	—	—
Kalk	23,797	21,776	21,187	19,158	16,400
Magnesia	0,952	—	—	—	—
Kali	0,068	—	—	—	—
Natron	0,013	—	—	—	—
Sand und Thon	0,108	0,256	0,242	0,053	—
	44,439	—	—	—	—
Auf 1 Theil Eiweiß kommen stickstofffreie organische Stoffe außer Zucker	1,97	1,94	2,10	2,08	2,34
Von den organischen Stoffen in Salzsäure unlöslich	—	—	—	5,179	3,828

Derselbe stellte **Vergleichsbestimmungen** über die Wirkung von Kalk und von Säuren auf **Rübensaft** an[1]). Die Bestimmung erfolgte beim Kalk durch Vergleich der Zusammensetzung vor und nach dem Zusatze, sind also indirekte.

1. Wirkung der Säuren.

Es wurden immer je 100 Kzm. des Rübensaftes = 104,1507 Gramm mit 50 Kzm. normaler Essigsäure, Oxalsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure versetzt, erhitzt und die Niederschläge auf gewogenen Filtern gesammelt 2c. und davon folgende Mengen erhalten; bei der Scheidung mit

Essigsäure	0,392	Proz. organ. Stoffe	+	0,022	Proz. mineral. Stoffe
Oxalsäure	0,344	" " "	+	0,020	" " "
Schwefelsäure	0,325	" " "	+	0,012	" " "
Salpetersäure	0,315	" " "	+	0,013	" " "
Salzsäure	0,291	" " "	+	0,012	" " "

Hiernach wurden durch die

Essigsäure	32,2
Oxalsäure	28,3
Schwefelsäure	26,7
Salpetersäure	25,9
Salzsäure	23,9

Prozent der organischen Stoffe des Rohsaftes abgeschieden, während durch den Kalk (s. unten), einschließlich der Saturation 38,5 Prozent entfernt wurden. Wir machen jedoch darauf aufmerksam, daß, da die Fällung durch Kalk nur mittelst Differenzbestimmung gefunden wurde, ein strenger Vergleich kaum zulässig sein dürfte.

2. Wirkung des Kalkes.

Die Bestimmungen erfolgten hier durch Vergleich der Zusammensetzung vor und nach dem Zusatze, sind also indirekte. Folgende Zahlen wurden erhalten:

[1]) Böhm. Zeitschr. 1872, S. 593 ff.

Analyse des Rübensaftes (von Schleudern) vom 13. Dezember 1866.

Saccharometrische Zusammensetzung.

		Vor der Saturation	Nach der Saturation mit 2,38 Proz. CaO von der Rübe
Spezifisches Gewicht		1,0415	1,03615
Saccharometrische Trockensubstanz		10,328 Proz.	9,03800 Prz.
Saccharometrischer	Wassergehalt	89,672 Proz.	90,962 Proz.
	Zucker	8,504 „	7,897 „
	Nichtzucker	1,824 „	1,141 „
		100,000 Proz.	100,000 Proz.
Akzizität respektive Alkalität		0,026 Proz.	0,0728 Proz.
100 Zucker sind verunreinigt mit saccharometrischem Nichtzucker		21,448 „	14,448 „

Wirkliche Zusammensetzung.

		Vor der Saturation	Nach der Saturation mit 2,38 Proz. CaO von der Rübe
Wirkliche Trockensubstanz		9,987 Proz.	8,882 Proz.
Wasser		90,013 Proz.	91,118 Proz.
Zucker		8,504 „	7,897 „
Mineralische Stoffe, frei von Kohlensäure		0,269 „	0,292 „
(Darin Kalk)		—	(0,061) „
Organische Stoffe		1,214 „	0,693 „
		100,000 Proz.	100,000 Proz.
100 Zucker sind verunreinigt mit	mineralischen Stoffen	3,168 Proz.	3,703 Proz.
	(darin Kalk)	—	(0,774) „
	organischen Stoffen	14,275 „	8,775 „
	Summa	17,443 Proz.	12,478 Proz.
100 saccharometrisches Prozent entspricht wirkliche Trockensubstanz		96,69 Proz.	98,26 Proz.
100 saccharometrischen Nichtzucker entspricht wirklicher		66,6 „	60,7 „
Kalkgehalt in Prozent von der Alkalität		—	84,0 „

Berechnet man nun den Saturationseffekt, so sind von dem sacharimetrischen Nichtzucker nach entsprechender Korrektion des Kalkgehaltes auf die Saccharometeranzeige, 49,5 Proz. und vom wirklichen Nichtzucker (ohne Kalk) 32,91 Proz. entfernt worden. Im saturirten Safte beträgt die Menge der mineralischen Stoffe (ohne Kalk) um 7,55 Proz. und die der organischen Stoffe um 38,529 Proz. weniger, wurden demnach durch die Saturation ausgeschieden.

H. Basset[1]) empfahl als Reagenz zur Nachweisung von freiem oder Zuckerkalk eine Lösung von reiner Phosphorsäure (dreibasischer, also der glasigen Phosphorsäure des Handels) in der Stärke von 1,007 spezifisches Gewicht oder 1° B., welche mit den Kalksalzen, wie schwefelsaurem, salpetersaurem, asparaginsaurem, äpfelsaurem, zitronensaurem u. s. w. Kalk, keinen Niederschlag geben, dagegen in Kalkwasser, oder Zuckerkalklösung eine leicht sich absetzende flockige Fällung hervorbringen.

Folgende Tabelle für die Dichtigkeiten der reinen Salzsäure ist von J. Kolb gegeben worden[2]). Veranlaßt durch die mangelnde Uebereinstimmung zwischen dem bisher gebräuchlichen, hat derselbe sorgfältige Dichtigkeitsbestimmungen unter Berücksichtigung aller Vorsichtsmaßregeln ausgeführt und dann die betreffenden Säuren mittelst Chlorsilber auf ihren Gehalt geprüft.

Der Verfasser stellte zugleich die Ausdehnungskoeffizienten fest und fand z. B., daß derjenige für die käufliche Salzsäure achtmal so groß ist, als der des Wassers. Es muß also bei der Ermittelung der Aräometergrade die Temperatur wohl berücksichtigt werden. Ein Unterschied bei derselben von 0 bis 15° bewirkt z. B. ein Unterschied in der scheinbaren Stärke von 4,5 Prozent. Die Zahlen der Tabelle (S. 259) gelten für die Temperatur von 15° C.

Ueber die Prüfung der Salzsäure auf Arsen siehe Zeitschr. für analyt. Chemie 11, 463.

---

[1]) Comptes rendus Bd. 74, S. 73. Polyt. Journ. Bd. 204, S. 322. Zeitschr. XXII, S. 613.

[2]) Sucrerie indigène VI, 1; VII, 16. Böhm. Zeitschr. Augustheft 1872. Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 572.

Tabelle für den Gehalt der Salzsäure bei verschieden spezifischen Gewichten.

Aräometergrad Baume	Spezif. Gewicht	100 Theile Säure enthalten Chlorwasserstoff bei 0°	100 Theile Säure enthalten bei 15° C. an:			
			Chlorwasserstoff	Säure von 20° Baume	Säure von 21° Baume	Säure von 22° Baume
0	1,000	0,0	0,1	0,3	0,3	0,3
1	1,007	1,4	1,5	4,7	4,4	4,2
2	1,014	2,7	2,9	9,0	8,6	8,1
3	1,022	4,2	4,5	14,1	13,3	12,6
4	1,029	5,5	5,8	18,1	17,1	16,2
5	1,036	6,9	7,3	22,8	21,5	20,4
6	1,044	8,4	8,9	27,8	26,2	24,9
7	1,052	9,9	10,4	32,6	30,7	29,1
8	1,060	11,4	12,0	37,6	35,4	33,6
9	1,067	12,7	13,4	41,9	39,5	37,5
10	1,075	14,2	15,0	46,9	44,2	42,0
11	1,083	15,7	16,5	51,6	48,7	46,2
12	1,091	17,2	18,1	56,7	53,4	50,7
13	1,100	18,9	19,9	62,3	58,7	55,7
14	1,108	20,4	21,5	67,3	63,4	60,2
15	1,116	21,9	23,1	72,3	68,1	64,7
16	1,125	23,6	24,8	77,6	73,2	69,4
17	1,134	25,2	26,6	83,3	78,5	74,5
18	1,143	27,0	28,4	88,9	83,8	79,5
19	1,152	28,7	30,2	94,5	89,0	84,6
19,5	1,157	29,7	31,2	97,7	92,0	87,4
20	1,161	30,4	32,0	100,0	94,4	89,6
20,5	1,166	31,4	33,0	103,3	97,3	92,4
21	1,171	32,3	33,9	106,1	100,0	94,9
21,5	1,175	33,0	34,7	108,6	102,4	97,2
22	1,180	34,1	35,7	111,7	105,3	100,0
22,5	1,185	35,1	36,8	115,2	108,6	103,0
23	1,190	36,1	37,9	118,6	111,8	106,1
23,5	1,195	37,1	39,0	122,0	115,0	109,2
24	1,199	38,0	39,8	124,6	117,4	111,4
24,5	1,205	39,1	41,2	130,0	121,5	115,4
25	1,210	40,2	42,4	132,7	125,0	119,0
25,2	1,212	41,7	42,9	134,3	126,6	120,1

W. Bartz empfahl[1]) eine Meßpipette eigenthümlicher Konstruktion, um mittelst des Scheibler'schen Apparates auch Gase zu untersuchen, welche mehr als 40 Proz. Kohlensäure enthalten.

Die an Stelle der Vollpipette des Apparates eingesetzte, auf 25, 50 und 100 genau und leicht mit dem Gase oder der Luft zu füllende Pipette ist so eingerichtet, daß sie die Verdünnung des zu untersuchenden Gases mit atmosphärischer Luft auf das Doppelte oder auch auf das Vierfache leicht und genau vorzunehmen gestattet. Natürlich sind die auf die gewöhnliche Art erhaltenen Kohlensäureprozente, je nach der vorgenommenen Verdünnung des Gases mit 2 oder mit 4 zu multipliziren. Solche Pipetten werden den Apparaten nunmehr regelmäßig beigegeben.

Eine abgeänderte Wasserluftpumpe empfahl C. Christianson[1]). Dieselbe ist einfach und kostenlos anzufertigen, und soll die Luft vollständig entfernen, so daß sie in manchen Fällen ebensowohl wie die Bunsen'schen angewendet werden können. Folgendes ist die vom Verfasser gegebene Beschreibung:

Ein dickwandiges Kautschukrohr *R, R* (Fig. 26) wird um das Wasserrohr *A* gebunden; mit einer glühenden Stricknadel bohrt man *R, R* bei *c* durch, und steckt durch die Oeffnung ein umgebogenes Glasrohr r, r_1. Wenn nun das Wasser durch *A* in den Apparat hineinfließt, merkt man zwar keine, oder nur eine sehr geringe Saugung bei *r*; in einem daran befestigten Glasrohr, dessen anderes Ende in Quecksilber taucht, steigt das Quecksilber nur ungefähr 1 Zoll; wenn man aber mit den Fingern das Rohr etwa bei *a, b* zusammendrückt, steigt das Quecksilber 26 bis 27 Zoll, und es zeigt sich dadurch, daß man einen fast vollständig luftleeren Raum auf diese Weise herstellen kann. Es kommt aber sehr viel darauf an, daß man das Rohr am rechten Orte zusammenklemmt, die Wirkung zeigt sich nur an einer einzelnen Stelle. Der kleinste Werth des Druckes in dem mit *r* verbundenen Raume ist gleich der Spannkraft des Wasserdampfes bei der kleinsten im Raume stattfindenden Temperatur; in einem Falle, wo die Temperatur des Wassers 5° C. betrug, fand man im luftverdünnten Raume einen Druck von 7 Mm., also genau die Spannkraft des Wasserdampfes bei 5° C.

Fig. 26.

Es folgt von selbst, ist aber sehr interessant zu beobachten, daß mit steigender Verdünnung der Luft die Ausströmungsgeschwindigkeit des Wassers

---

1) Zeitschr. XXII, S. 598, mit einer Abbildung. 2) Pogg. Ann. 1872. S. 155 Polyt. Journ. Bd. 205, S. 190.

abnimmt; man braucht nur die Mündung bei r abwechselnd zu schließen und zu öffnen, um dies zu bemerken. Mit einem von Glas angefertigten Apparate, in welchem Falle man aber sehr viele Versuche machen muß, um die beste Form des Rohres R, R zu finden, kann man die Vorgänge bei r_1 besser studiren und es giebt somit eine klare Einsicht in die Wirkungsweise dieses Apparates. Das ganze Phänomen ist natürlich dadurch hervorgebracht, daß sich unter r_1 ein kegelförmiger Hohlraum bildet, dessen Wand von fließendem Wasser gebildet ist, welches durch seine lebendige Kraft dem Luftdrucke Gleichgewicht hält und dadurch ermöglicht, daß ein luftleerer Raum bei r_1 existiren kann.

H. Bodenbender lieferte einen Beitrag zur Beurtheilung des Scheibler'schen Apparates zur Bestimmung der Kohlensäure in den Saturationsgasen. Wie nicht anders zu erwarten, giebt diese Beurtheilung ein sehr günstiges Resultat. Der Verfasser hat Gemische von bestimmtem Kohlensäuregehalt mit den Apparaten geprüft und dabei nur geringe Differenzen gegen den bekannten Gehalt gefunden; er giebt die größte auf 0,4 Volumprozente an, obwohl von den so mitgetheilten Vergleichszahlen in zwei Fällen eine Differenz von 0,6 Proz. ersichtlich wird [1]).

Die von Stammer empfohlene einfache Röhre zur Bestimmung der Kohlensäure in Saturationsgasen (s. Jahresbericht XI, S. 277) besprach A. Wachtel [2]). Er bezeichnet die Resultate als für den Zweck hinlänglich genau, den Apparat als so einfach wie möglich, die anfänglichen Unannehmlichkeiten in der Handhabung als sehr leicht zu vermeiden. Bei dem billigen Preise der Röhre und der raschen Ausführbarkeit der Bestimmungen sei eine allgemeinere Verbreitung in jeder Weise zu empfehlen.

Um die Art und Menge der im Wasser gelösten organischen Verbindungen zu erkennen, empfiehlt H. Fleck [3]) die Behandlung des zu untersuchenden Wassers mit alkalischer Silberlösung. Während nämlich die Chamäleonlösung durch fast alle organischen Stoffe zerstört wird, findet die Reduktion einer alkalischen Silberlösung nur bei Anwesenheit an sich leicht zerstörbarer, leicht gährungs- oder fäulnißfähiger und leicht oxydirbarer organischer Stoffe statt und auch die letzten Reste organischer Zersetzungen, wie sie in Form flüchtiger Fäulnißstoffe auftreten, werden durch

[1]) Zeitschr. XXII, S. 111. [2]) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 586.
[3]) D. Ind. Ztg. 1872, Nr. 9, nach Journ. f. prakt. Chemie.

dieses Reagenz auf das Sicherste erkannt. Zur Darstellung der Silberlösung werden

0,1	Atom	salpetersaures Silberoxyd	= 17,0
0,4	„	unterschwefligsaures Natron	= 50,0
1,2	„	Natronhydrat	= 48,0

auf 1 Ltr. in Lösung gebracht. Man gießt dazu die konzentrirte Silberlösung in das Gemisch der Notronlauge und das unterschwefligsaure Natron von bekanntem Gehalt, schüttelt und kocht, nachdem man das Volumen der Flüssigkeit auf 1 Ltr. gebracht hat, während einer Viertelstunde in einen leicht bedeckten Kolben. Durch diese Operation werden die organischen Stoffe der Lösung selbst unter Ausscheidung von Silber zerstört. Die nach Tagesfrist geklärte Lösung wird von dem abgeschiedenen Silber abgegossen und vom Lichte geschützt aufbewahrt. Bei der Verwendung dieser Flüssigkeit zum Nachweis organischer Stoffe im Wasser, gießt man 100 Kzm. des letzteren zu 100 Kzm. der ersteren. Die Anwesenheit löslicher Sulfide bedingt die sofortige Abscheidung von Schwefel-Silber-; Eisen- oder Zinnoxydulsalze scheiden metallisches Silber ab, das Klarbleiben der Flüssigkeit in der Kälte spricht für deren Abwesenheit. Erwärmt man nun, so beginnt neben der Abscheidung weißer Kalk- oder Magnesia-Niederschläge, bei 70° die Trübung der Lösung, herrührend von leicht zerstörbaren organischen Substanzen; man setzt dann das Erwärmen bis zum Kochen des Wassers fort und hört nach ungefähr 10 Minuten damit auf, sobald sich das Silber unter der schnell sich klärenden Flüssigkeit in Flocken abscheidet. Zur Bestimmung des Silbergehalts des Reagens, wie des reduzirten Silbers in der untersuchten Flüssigkeit wendet Fleck ein Titrirverfahren mit Jodkalium an, welches im Journ. f. prakt. Chemie Bd 4, S. 364 näher beschrieben ist.

Die organischen Stoffe scheiden verschiedene Mengen Silber ab, z. B.

1,0 Traubenzucker	= 0,900	Grm.,
1,0 Harnsäure	= 1,285	„
1,0 Gallussäure	= 3,812	„ Silber.

Auf die alkalische Silberlösung wirken diejenigen organischen Stoffe, welche leicht zersetzbar sind und gerade hierin liegt der Werth dieses Reagens für die Beurtheilung der Genußfähigkeit eines Wassers. Die Menge des in einem untersuchten Wasser abgeschiedenen Silbers gestattet zwar kein sicheres Urtheil über die Zusammensetzung und absolute Quantität der organischen Substanzen, wohl aber einen Schluß auf leicht zersetzbare oder bereits im Zersetzungsprozeß begriffene organische Materien.

E. Mategczek machte Bemerkungen über die Menge und die Natur

des Schlammabsatzes aus verschiedenen Ablaufwässern [1]). Wir verweisen auf die, allgemeinere Schlüsse kaum zulassende Abhandlung.

Der Werth der Transmissionsriemen hängt von der Güte des Materials, weniger von der Art und Weise der Fabrikation ab. Die Güte beurtheilt man allgemein nach der Beschaffenheit des Querschnittes des Leders, was jedoch nicht für alle Fälle ausreicht und oft zu Täuschungen Veranlassung giebt. W. Eitner giebt [2]) eine Methode zur Erkennung der Güte eines Leders an, welche sich darauf gründet, daß die Bindegewebe- oder Leimsubstanzfasern der Haut durch Säure anschwellen und eine durchscheinende gelatinöse Masse geben. Diese Erscheinung findet aber nicht statt, wenn die Faser vollständig mit Gerbestoff durchdrungen ist.

Ist dies nur theilweise der Fall, so schwillt die Substanz zu dicken gelatinösen Fasern und zwar um so rascher und in dem Maß als die Durchgerbung stattgefunden hat. Bringt man einen 1 Mm. dicken Lederschnitt in ein gläsernes Probirröhrchen und übergießt dies mit starker Essigsäure, so wird gut gegerbtes Leder, auf welche Weise es auch dargestellt ist, selbst bei Monate langem Stehen, außer einem Dunkelwerden, nicht die mindeste Veränderung zeigen, die Textur bleibt in der ganzen Breite des Schnittes vollkommen gleich. Mangelhaft gegerbtes Leder zeigt vorerst ein Dunkelwerden des ungaren Theils, die Leimsubstanzfasern quellen auf, werden zuerst als solche erkannt, später aber verwandeln sie sich in eine durchscheinende gelatinöse Masse, in der nur einzelne gröbere Fasern, nämlich die elastischen erkennbar sind; an den beiden Schnitträndern nur sind zwei dunkele, undurchsichtige Streifen, welche wirklich gegerbtes Leder sind, sichtbar. Weniger mangelhafte Leder zeigen nur ein Dunkelwerden und theilweises Aufquellen, dieses aber immer, wenn auch nicht momentan, so doch längstens in 24 Stunden; schlechtere Leder ein größeres Aufquellen bis zum Durchscheinen und das um so rascher, je schlechter sie sind. Je nach der Intensität dieser Erscheinung und der Raschheit, mit welcher dieselben auftreten, ist die Güte der Gerbung eines Leders zu beurtheilen.

Folgendes ist die Methode für Untersuchung der Superphosphate nach der Feststellung, wie sie durch eine Versammlung von Fachmännern unter kritischer Berücksichtigung der in der Literatur bereits enthaltenen Vorschläge und auf Grund experimentaler Erfahrungen erfolgt ist [3]).

---

[1]) Böhm. Zeitschr. I, S. 496. [2]) Techn. Blätter III, S. 246. D. Ind. Ztg. 1872, Nr. 9. [3]) Ann. d. Landw. 1872, Nr. 40. Zeitschr. XXII, S. 616.

1. Extraktions-Verfahren.

a) Superphosphate mit geringem Eisen- und Thonerdegehalt.

20 Gramm der Substanz werden in einer Reibschale unter Wasser zerdrückt (nicht feingerieben), in eine Literflasche gespült und mit so viel Wasser verdünnt, daß die Flüssigkeit sich noch bequem schütteln läßt.

Nach zweistündiger Digestion unter häufigem Umschütteln wird bis zur Marke aufgefüllt und filtrirt. Das Volumen des ungelöst gebliebenen Rückstandes bleibt bei der späteren Berechnung unberücksichtigt.

b) Superphosphate mit größerem Eisen- und Thonerdegehalt.

Eisenoxyd- und thonerdereiche Superphosphate werden wie bei a) angegeben extrahirt, jedoch mit der Modifikation, daß keine Digestionszeit gelassen, sondern nach sorgfältigem Umschütteln sogleich abfiltrirt wird.

2. Bestimmung der Phosphorsäure.

a) Maßanalytische Bestimmung durch Titration mit salpetersaurem Uranoxyd.

Die maßanalytische Bestimmung ist nur bei solchen Superphosphaten anzuwenden, deren Eisengehalt so gering ist, daß das nach Zusatz von essigsaurem Natron aus ihrer Lösung sich abscheidende Eisen- (Thonerde-) Phosphat weniger als 1 Proz. vom Superphosphat beträgt.

Der Titer der salpetersauren Uranlösung wird mit einer Lösung von saurem phosphorsaurem Kalk (aus neutralem phosphorsaurem Kalk durch Zusatz von Schwefelsäure oder aus künstlichem Superphosphat bereitet), welche in 1 Kzm. etwa 0,0025 Grm. Phosphorsäure enthält, so gestellt, daß 1 Kzm. Uranlösung etwa 0,005 Grm. Phosphorsäure entspricht.

Von der zu prüfenden Superphosphatlösung werden 40 Kzm. mit 10 Kzm. (unter Umständen mehr) der gebräuchlichen Lösung von essigsaurem Natron versetzt und nach der von Stohmann (Ztschr. f. analyt. Chemie 1864, S. 184) angegebenen Weise titrirt.

Die Endreaktion ist durch zerriebenes Blutlaugensalz (Fresenius) oder durch eine vor dem jedesmaligen Gebrauche frisch bereitete Lösung desselben herbeizuführen.

Beträgt der Verbrauch an Uranlösung mehr als 30 Kzm., so wird die Phosphorsäureflüssigkeit mit so viel Wasser verdünnt, daß die Endreaktion mit möglichster Schärfe hervortritt.

b) Gewichtsanalytische Bestimmung.

Das gewichtsanalytische Verfahren ist bei allen den Superphosphaten anzuwenden, deren Eisengehalt so bedeutend ist, daß die Menge des nach

Zuthat von essigsaurem Natron aus der Lösung sich abscheidenden Eisen-(Thonerde-) Phosphats 1 Proz. vom Superphosphat oder darüber beträgt.

Für die Gewichtsbestimmung wird die von Fresenius (Zeitschr. f. anal. Chemie 1867, S. 404) angegebene Methode unter Berücksichtigung folgender Momente beibehalten.

Es wird die mit der salpetersauren Lösung von molybdänsaurem Ammon auszufällende Flüssigkeit zuvor von Kieselsäure und von etwa vorhandenen organischen Substanzen durch Zerstörung der letzteren mit Salpetersäure befreit und auf ein möglichst geringes Volumen gebracht.

Der beim Digeriren [1]) mit molybdänsaurem Ammon entstandene Niederschlag wird in wenig Ammon gelöst, mit Salzsäure annähernd neutralisirt, die Lösung mit einer nicht zu reichlichen Menge Magnesiamixtur versetzt, in welcher die schwefelsaure Magnesia durch eine äquivalente Menge von Chlormagnesium vertreten ist, und nach einiger Zeit ihr Volumen um $1/3$ durch verdünntes Ammoniak (1 : 3) vermehrt.

Durch die demnächst erfolgende Veröffentlichung des ausführlichen Sitzungsprotokolls werden die oben angegebenen Modifikationen des bislang üblichen Verfahrens und die Nichtannahme gewisser, kürzlich erschienener Reformvorschläge (s. Gutachten von Fresenius, Neubauer und Luck — Jahresber. XI, S. 284) ausführlicher begründet werden. Hier beschränken wir uns darauf, die folgenden Hauptmomente des Protokolls auszugsweise mitzutheilen.

1) Die ganze Menge der löslichen Phosphorsäure wird bei der Behandlung mit Wasser fast augenblicklich von letzterem aufgenommen. Versuche haben gezeigt, daß es bei dem größten Theile der zur Untersuchung kommenden Superphosphate gleichgültig ist, ob man dieselben $1/2$, 2, 3 oder 24 Stunden mit Wasser digerirt. Vereinzelten Fällen, worin durch längere Digestion eine größere Menge von Phosphorsäure gelöst wurde, sind andere gegenüber zu stellen, welche bei längerer Berührung der Superphosphate mit Wasser ein stetiges Zurückgehen der Phosphorsäure erkennen ließen.

2) Versuche, welche zum Zweck einer Vergleichung der a) nach dem früheren Extraktionsverfahren, b) nach der auf der Dresdener Agrikulturchemikerversammlung vorgeschlagenen Methode, c) nach dem von Fresenius empfohlenen Auswaschverfahren erhaltenen Resultate angestellt sind, haben keine oder so unwesentlche Differenzen ergeben, daß die Versammlung das gewöhnliche Verfahren mit oben angegebener Präzision hauptsächlich aus praktischen Gründen beizubehalten beschloß.

3) Da bei längerer Behandlung eisenreicher Superphosphate mit Wasser

---

[1]) Erfahrungsmäßig genügt eine 3- bis 4stündige Digestion bei 40° C.

ein Abnehmen der gelösten Phosphorsäure bemerkt worden ist, so stellt sich die Nothwendigkeit einer sofortigen Filtration heraus.

4) Von der Berücksichtigung des Rückstands-Volumens beim Auffüllen wurde abgesehen, weil dasselbe ein nicht konstanter und auch unwesentlicher Faktor ist. Bei vergleichenden Versuchen brachte der dadurch begangene Fehler höchsten Falles eine Differenz von 0,06 Proz. Phosphorsäure.

5) Ist der Titer der Uranlösung durch phosphorsaures Natron festgestellt, so findet man beim Titriren der Superphosphatlösungen einige Zehntel Prozent weniger Phosphorsäure, als der gewichtsanalytischen Bestimmung entspricht, eine Erscheinung, die einer vollständig genügenden Erklärung bis jetzt entbehrt und durch umgekehrte Titration, welche Fresenius vorschlägt, nicht verhindert wird. Es wurde deshalb beschlossen den Titer der Uranlösung mit saurem phosphorsaurem Kalk oder einem wässerigen Auszuge käuflichen Superphosphates festzustellen, nachdem vergleichende Versuche eine solche Titerstellung als durchaus zweckmäßig erwiesen haben.

6) Blutlaugensalzlösung, welche längere Zeit aufbewahrt worden ist, beeinträchtigt das rechtzeitige Erscheinen der Endreaktion.

7) Der nach Zusatz von essigsaurem Natron aus den eisen- und thonerdehaltigen Superphosphatlösungen sich abscheidende Niederschlag hat eine nicht konstante Zusammensetzung. Die Berechnung der darin enthaltenen Phosphorsäure wird deshalb um so unzuverlässiger, je größer die Menge des Niederschages ist.

Bei eisenreichen Superphosphaten kann aus diesem Grunde nur die gewichtsanalytische Bestimmung maßgebend sein.

8) Bei Anwendung schwefelsaurer Magnesiamixtur erhält man, wie eine große Reihe von Versuchen zeigt, zu hohe Resultate, weil, wie von Rose angegeben, schwefelsaure Magnesia in den Niederschlag übergeht, die durch Auswaschen nicht entfernt werden kann. Ersetzt man die schwefelsaure Magnesia durch die äquivalente Menge Chlormagnesium, so fallen die Resultate sehr befriedigend aus.

Eine rasch ausführbare Bestimmung der Phosphorsäure, welche sich auf die Anwendung eines von ihm zu diesem Zwecke konstruirten Filtrirapparates gründet, hat G. Bille angegeben [1]).

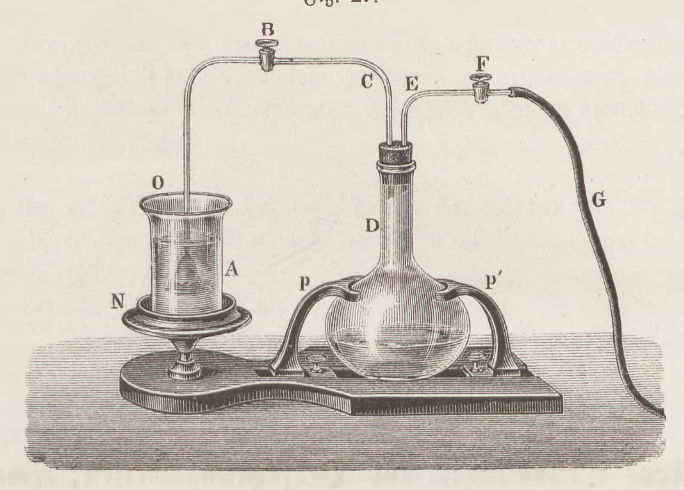
Der Apparat (Fig. 27) stellt ein unter Druck wirkendes Heberfilter dar. In dem Kolben D wird ein luftverdünnter Raum mittelst einer Handluftpumpe, der Wasserluftpumpe oder des Tropfensaugers hergestellt, die man

---

[1]) Comptes rendus 75, 344. Polyt. Journ. Bd. 205, S. 546. Zeitschr. f. analyt. Chemie 11, S. 437.

mit dem Schlauche G in Verbindung setzt und es fließt in Folge dessen die Flüssigkeit aus O durch die Filtrirvorrichtung bei A nach D hinüber. Diese Vorrichtung hängt an der Röhre C und besteht aus einem mit zahlreichen

Fig. 27.



Löchern durchbohrten Konus, über welchen mittelst eines passenden Ringes zwei Scheiben Filtrirpapier gezogen und befestigt werden.

Die Bestimmungsmethode selbst beruht auf der Fällung und Trennung der Phosphorsäure mit Chlormagnesium bei Gegenwart von zitronensaurem Ammon und Titrirung des gelösten Niederschlages mit Uranlösung. Nach Angaben des Verfassers lassen sich nach dieser Methode unter Anwendung dieses Schnellfilters wenigstens 10 Bestimmungen in zwei Stunden ausführen. Die Untersuchungen, welche derselbe über das Verhalten der phosphorsauren Ammonmagnesia zu den auf die Fällung nachtheilig wirkenden Körpern anstellte, ergaben, daß bei Anwendung eines großen Ueberschusses von Chlormagnesium die Resultate richtig ausfallen, während sonst der Niederschlag in Folge der Anwesenheit anderer Salze unvollständig bleibt.

V.

Technologisches.

1. Neue Erfindungen und Verfahrungsweisen, technologische Untersuchungen.

Am 13. Januar 1872 ließ sich Freydier Dubreul in Frankreich folgendes Verfahren zur Bearbeitung zuckerhaltiger Säfte patentiren [1]), welches den Zweck haben soll, neben dem Zucker die Alkalisalze zu gewinnen.

Der Zuckersaft, welcher Herkunft und Natur er sei, wird mit Kalkmilch behandelt, um allen Zucker in Zuckerkalk überzuführen, dieser dann heiß mittelst schwefelsaurem oder phosphorsaurem Kali oder Natron zersetzt. Man erhält so Zucker-Kali oder -Natron, welches weiterhin nach zwei, den Hauptgegenstand des Patentes bildenden Verfahrungsweisen zersetzt wird.

I. Alte, Dubrunfaut'sche Methode. Man fällt den Zucker mittelst Schwefelbaryum oder Barythydrat. Im ersteren Falle erhält man Zuckerbaryt und Schwefelalkali, welches in phosphorsaures Salz übergeführt wird; im zweiten Falle erhält man ebenfalls Zuckerbaryt und eine Alkalilösung, die man mit Kohlensäure und dann wie Melassenschlempe behandelt.

II. Methode des Erfinders. Man fällt den Zucker als Zuckermag-

---

[1]) Journ. des fabr. de sucre XIII, Nr. 27 (17. Oct. 1872). Böhm. Ztschr. 1872, S. 566.

nesia und zwar entweder mit Schwefelmagnesium oder mit neutraler phosphorsaurer Magnesia. Im ersteren Falle erhält man Schwefelkalium, im letzteren phosphorsaure Alkalien in Lösung.

Der Zuckerbaryt oder die Zuckermagnesia werden mit Kohlensäure zersetzt.

Der „Erfinder" hat noch in verschiedenen Nachträgen zu seinem Verfahren die Benutzung bestimmter Rohstoffe patentiren lassen; es wird aber wohl gestattet sein, darauf bei der offenbaren Aussichtslosigkeit des Hauptverfahrens nicht weiter einzugehen.

Um die gleiche Zeit hat auch Tessie du Motay ein Verfahren patentiren lassen, welches ähnliche Aussichten auf Umwandlung der Zuckerindustrie eröffnen dürfte[1]).

Der Erfinder beabsichtigt:

1. Scheidung und Entfärbung gleichzeitig zu bewirken, und die Schlammsaturation und Kohlenfiltration entbehrlich zu machen.

2. Die Zuckerlösungen, welche von dem Melasse-Baryt-Verfahren herrühren, zu entfärben.

Als Mittel hierzu werden entweder doppeltschwefligsaure alkalische Erden oder schwefligsaure Thonerde gebraucht und nach einer der beiden folgenden (offenbar sich Nichts nachgebenden) Methoden verfahren:

I. Man bringt in den Rüben- oder Rohrsaft in der Wärme oder Kälte 1 bis 2 Prozent Kalkhydrat, scheidet und setzt dann soviel saure schwefligsaure Magnesia zu, wie nöthig ist, um die Hälfte bis zwei Drittel des Kalkes in der Lösung zu sättigen. Es fällt dann schwefligsaurer Kalk aus und es bleibt Kalk und Magnesia in zuckerhaltigem Saft gelöst. Um beide gleichzeitig zu fällen, setzt man sauren schwefligsauren Kalk oder schwefligsaure Thonerde zu, im ersteren Falle erhält man ein unlösliches Doppelsalz, von schwefligsaurer Kalk-Magnesia, im zweiten eine gemischte Fällung von schwefligsaurem Kalk, schwefligsaurer Magnesia und von Thonerde. Auch kann man mit Kohlensäure direkt Kalk und Magnesia fällen (?!).

II. Man scheidet mit 1 Proz. Kalk, fällt den Kalk, wie eben gesagt, mit einem schwefligsauren Salz aus und fügt dann der heißen Lösung noch 0,5 bis 1 Proz. des Saftes an Kalkhydrat zu. Ist die Wirkung geschehen, so setzt man nochmals zweifach schwefligsaures Salz zu, um $^1/_2$ oder $^2/_3$ des Kalkes zu fällen und neutralisirt dann mit Kohlensäure.

Um die Flüssigkeiten, welche bei der Zersetzung des Zuckerbaryts von

[1]) Ebendaselbst.

der Melassenverarbeitung herrühren, und welche in Folge des Traubenzuckergehaltes sehr gefärbt sind, farblos zu erhalten, läßt der Erfinder die Zersetzung durch Kohlensäure unterbrechen, wenn noch 2 bis 3 Prozent Baryt unzersetzt sind, und vollendet die Fällung dieser Erde mittelst den schwefligsauren Salzen von Thonerde, Kalk oder Magnesia.

So wird Fällung der Erden und Entfärbung der Lösungen (d. h. nach der Meinung des Erfinders!) gleichzeitig bewirkt.

Ueber die praktische Anwendung dieser Verfahren sind Angaben nicht bekannt geworden, dürften auch wohl so bald nicht bekannt werden.

Eine von L. Possoz empfohlene Saftgewinnungsmethode, wurde Wilkinson patentirt [1]). Sie wird als kontinuirliche oder beschleunigte Mazeration bezeichnet und Saftgewinnung geschieht in einem „mechanischen Auslauger" (lixiviateur mécanique), der das wesentlichste Stück des ganzen Apparates zu sein scheint. Die Bezeichnung des Verfahrens ist offenbar eine ungenaue, wie aus der nachfolgenden Beschreibung der ziemlich umständlichen und, unseres Erachtens, keinen Erfolg versprechenden Manipulationen hervorgehen dürfte.

Die Rüben werden mittelst einer Schneidemaschine in dünne Schnitte von höchstens 5 Millimeter Dicke zertheilt, welche zunächst in einen Trog gelangen, in welchen zugleich die schwächeren Laugen von der späteren Arbeit zufließen.

Das Mazerationsgefäß enthält im Innern eine Schraube aus durchlöchertem Blech, welche von einem ebenfalls durchlöcherten Blechzilinder umgeben ist; in diesen nun gelangen die Rübenschnitte, wodurch nicht nur verhindert wird, daß Rübentheile an den Boden des Gefäßes, welcher direkt durch darunter zirkulirenden Dampf erhitzt wird, fallen, sondern durch die gleichmäßige Drehung der Schraube und des Zilinders eine innige und allseitige Berührung der Schnitte mit der Mazerationsflüssigkeit erzielt wird. Das Gemenge wird innerhalb einiger Minuten auf eine Temperatur, welche zwischen 65 bis 95° variirt, erwärmt; am günstigsten wirken 90°, welche Temperatur auch vollständig zum Gerinnen der Eiweißstoffe hinreicht. Die Schnitte werden seitwärts über eine Schraubenfläche hinausgeworfen und fallen auf ein schiefes Sieb ohne Ende, wo sie abtropfen; der Saft wird der weiteren Reinigung zugeführt, während die Schnitte in ein zweites Gefäß gelangen, in welches einerseits die abfließenden Preßflüssigkeiten von einer weiteren Operation, anderseits reines Wasser, 20 Proz. vom Rüben-

[1]) Journ. des fabr. d. sucre 1872, Nr. 52. Sucrerie indigène VI, S. 337. Böhm. Zeitschr. 1872, S. 153.

gewichte, zugelassen werden, beide soweit erwärmt, daß sie mit den Schnitten eine Temperatur von 35 bis 40° C. geben; hier erfolgt eine vollständige Erschöpfung der Rübe, welche 40 bis 60 Minuten in Anspruch nimmt. Die ausgelaugten Schnitte kommen schließlich unter eine Presse, woselbst sie durch Druck von der größten Menge Saftes soweit als möglich befreit werden; die Preßflüssigkeit wird vorerst über ein mechanisches Filter, dem schwefligsaurer Kalk zugegeben ist, geleitet, das Filtrat zur Zerstörung der Fermente aufgekocht oder wenigstens auf 60° erhitzt und dann zurück in das zweite Auslaugegefäß gebracht. Die Mazerationsflüssigkeit aus diesem wird, nach vorangehendem früher angegebenen Erwärmen, frischen Schnitten zugeführt. Die Preßlinge geben in Folge ihres bedeutenden Stickstoffgehaltes ein gutes Futtermaterial ab.

Die Arbeit mit diesem Verfahren hat bisher nur im kleinen Maßstabe in dem Possoz'schen Laboratorium stattgefunden und wir übergehen daher die Vergleichsuntersuchungen der damit gewonnenen mit den gewöhnlichen Säften und Füllmassen, ebenso wie die an die Beschreibung des Verfahrens geknüpften Erörterungen, Voraussetzungen und Lobsprüche. Dieselben sind einstweilen ohne Beweiskraft für ein Verfahren, welches sich weniger durch Einfachheit als durch Mannichfaltigkeit der Handtierungen auszeichnet.

„Verbesserungen" in der Zuckerfabrikation ließ sich L. Possoz patentiren (in Frankreich, am 11. Juni 1872). Obwohl wir in jeder Weise das Recht des Genannten bestreiten, die beschriebenen Verfahrungsweisen als Eigenthum in Anspruch zu nehmen, so lassen wir doch die Patentbeschreibung im Auszuge hier folgen, um an derselben zu zeigen, zu wie eigenthümlichen Dingen die Sucht nach Erfindungen führt, und was man nicht Alles in Frankreich patentiren lassen kann. Wir lassen den Genannten selbst reden:

„Wir beabsichtigen uns durch Patent das ausschließliche Eigenthum (!) der verschiedenen Vervollkommnungen an Vorrichtungen, Behandlungsweisen und Geräthen zu sichern, welche gegenwärtig in Zuckerfabriken und Raffinerien angewandt werden, Vervollkommnungen, welche die Wiedererlangung eines Theiles der bisher unvermeidlich gewesenen (?) Zuckerverluste, sowie auch eine Vermehrung der Auslieferung im Allgemeinen zum Zweck haben."

„Es finden bei der Saftgewinnung eine Menge Verluste durch den Schlamm und die Niederschläge, durch die Tücher, Filter, Behälter, Knochenkohle 2c. statt, von denen man sich wundern muß, daß sie seit langen Jahren nicht ver-

[1]) Sucrerie indigène VII, 1. Zeitschr. XXIII, S. 27 ff.

mindert [1]), sondern eher durch Einführung neuer Verfahren vermehrt [2]) worden sind.“

„Was die Frage der ökonomischen Saftgewinnung anbetrifft, so scheint sie uns durch das beschleunigte Mazerationsverfahren von G. Wilkinson [3]) in sehr befriedigender Weise gelöst zu sein, und wir beschäftigen uns also hier nur mit der Verminderung der sonstigen Verluste.“

„Alle bisherigen Methoden, dies zu bewirken, sind fehlerhaft (! D. R.); sie erzielen nur eine Verminderung des gewinnbaren Zuckers. Dagegen ist es von größter Wichtigkeit, alle Rückstände gesondert und mit derselben Sorgfalt zu behandeln, wie die Säfte und andere Hauptprodukte. Daraus folgt die Möglichkeit, die Arbeit zu verbessern und zugleich den größten Theil des verlorenen Zuckers wieder zu gewinnen. Allerdings erfordert dies besondere, bisher in den Fabriken nicht vorhandene Einrichtungen. Selbst das verwendete Wasser enthält oft nachtheilig wirkende Salze, und wir haben also den Gedanken gehabt (sehr neu und Eigenthums-berechtigt!), in diesem Falle das destillirte Wasser, entweder für die ganze Arbeit oder doch zum Absüßen der Filter, der Filterpressen, des Schlammes ꝛc. anzuwenden.“

„Die Mittel zur Verminderung des Zuckerverlustes bestehen ferner darin, daß alle Rückstände und Süßwasser durch reinigende und rein erhaltende Mittel behandelt und dann zu Syrupen und Füllmassen mit Hülfe besonderer und von den bisherigen ganz getrennter Apparate eingedampft werden, so daß diese Arbeit der „Nebenprodukte“ die Hauptarbeit in Nichts stört und diese Produkte mit den andern gar nicht vermischt werden. Wir bewirken dies nie in den Hauptapparaten, wenn dieselben etwa zufällig frei sind, sondern wir beanspruchen ausdrücklich die Einrichtung einer regelmäßigen und ununterbrochen getrennten Arbeit zur Reinigung und Konzentration aller Rückstände und Süßwasser, die nicht in den regelmäßigen Verlauf der Hauptarbeit zurückkehren sollen.“

„Diese Nebenapparate werden fast eine kleine Fabrik in der großen darstellen, mit welchen die Nebenprodukte gereinigt und daraus ein großer Theil der unreinen, jetzt verloren gehenden Zuckermengen gewonnen werden. Nach unseren Erfahrungen können wir in dieser Weise die bisherige Aus-

---

[1]) In Frankreich vielleicht, in Deutschland jedenfalls wohl! D. Red.

[2]) Diese Vermehrung dürfte wohl namentlich durch das Possoz'sche Verfahren herbeigeführt worden sein. D. Red.

[3]) Dasselbe besteht aus einer Kombination von Schnitzelmazeration mit Pressung unter Anwendung von allerlei Hülfsmitteln (s. o. S. 270).

D. Red.

lieferung um etwa $1/10$ vermehren, so daß die darauf verwendeten Kosten einen Reinertrag von ungefähr 50 Proz. liefern. Diese Vermehrung des gewonnenen Zuckers beträgt für Frankreich etwa 35 Millionen Kilogramm, gewiß eine sehr erhebliche Summe."

„Da die Rückstände ꝛc. nicht direkt einer gesonderten Behandlung werth sind, so haben wir den Gedanken gehabt, sie vorerst den verschiedenen reinigenden Operationen zu unterwerfen, welchen die Hauptprodukte unterzogen werden. Sie werden also zuerst mit einem Ueberschuß von Kalk alkalisch gemacht, dann saturirt und aufgekocht und endlich, am besten bei 15° Baume, eine der Substanzen zugesetzt, welche den durch Kohlensäure nicht fällbaren Kalk niederschlagen. Hierher gehören der saure phosphorsaure Kalk, die phosphorsaure Thonerde, das phosphorsaure und kohlensaure Ammoniak, die Oxal-, Wein- und Gerbsäure, mit einem Worte „alle" schon bei der Reinigung der Haupt- oder Mischungsprodukte aller Art angewandten Stoffe, deren Anwendung auf diese neue Reihe von Nebenprodukten wir ausdrücklich für uns in Anspruch nehmen" (!! D. Red.).

„Nur nach Anwendung solcher Reinigungsmittel liefern die Nebenprodukte und Süßwasser beim Eindampfen brauchbare Produkte."

„Nachdem also der Schlamm, die feine Kohle, sowie die sonstigen festen Rückstände mittelst der Süßwasser jeder Art ausgelaugt sind, nachdem denselben Kalk- oder schwefligsaurer Kalk zugesetzt worden und die Säfte dann, wie vorhin gesagt, gereinigt worden sind, filtrirt man sie über Kohle und kocht sie, fast ohne Zucker zu verlieren, zum Kristallisationspunkt ein. Diese Neben-Füllmassen kristallisiren gut, enthalten aber meist mehr Salze, als die Hauptfüllmassen; doch ist dies je nach ihrer Herkunft sehr wechselnd."

„Um den großen Nachtheil zu vermeiden, welchen die Anwendung des salzhaltigen gewöhnlichen Wassers bewirkt, sind wir auf den Gedanken gekommen, die Kondensationswasser zum Absüßen der Filter und Niederschläge zu benutzen. Man hat diese Wasser zwar schon angewandt, aber wir beanspruchen andere nicht minder wichtige Anwendungen des destillirten Wassers, nämlich die Vermeidung der Einführung von Unreinigkeiten und von die Auslieferung vermindernden Substanzen, wie z. B. bei der Saftgewinnung, bei der Kalklöschung, beim Absüßen, beim Kondensiren des Dampfes [1])."

„Um das destillirte Wasser billig und rein zu erhalten, vermeiden wir zunächst das Mitreißen von Zucker und Saft in den Kondenswassern; dann stellen wir mehre große Behälter her, welche einen Vorrath für den Fa-

[1]) In vielen deutschen Fabriken sind alle diese Anwendungen längst in Ausübung. Es ist unglaublich, was Herr Possoz nicht alles als „neu" für sich beansprucht.
D. Red.

brikgebrauch fassen und stets erhalten. Das Kondenswasser wird vor seinem Eintritt in diese Behälter über Knochenkohle filtrirt."

„Die Verdampfung und das Fertigkochen der Nebenprodukte kann auf ökonomischem Wege in verschiedener Weise, je nach den vorhandenen Einrichtungen, am besten aber in der Luftleere geschehen, indem man die enorme Menge (?! D. Red.) Wärme benutzt, welche in jeder (?) Zuckerfabrik verloren geht."

„Diese methodische Trennung konzentrirt die größte Menge der Unreinigkeiten in dem geringen Bruchtheil der Nebenprodukte, so daß man diese den energischen Reinigungsmethoden, wie z. B. der Osmose unterwerfen kann, was die Zuckerverluste hierbei wegen der geringeren Menge dieser Produkte sehr vermindern muß."

„Um den Zuckerverlust beim Kochen in Folge des Mitreißens von Safttheilen zu vermeiden, benutzen wir die von uns gemachte Beobachtung, daß die Zuckertheilchen leichter als der Wasserdampf kondensirt werden, und spritzen dennach in die verschiedenen Uebersteiger einen schwachen Wasserstrahl oder besser einen Strahl filtrirten Saftes in Regenform oder in anderer Weise ein, so daß die Zuckertheilchen sich mit dem Wasser niederschlagen, ehe sie in den Kondensator gelangen. Wenn eine solche Waschung nicht ausreicht, so können wir noch einen zweiten Uebersteiger mit Waschung zur Vervollständigung der Wirkung hinzufügen. Die so erhaltenen Säfte bedürfen keiner Reinigung, sondern werden unmittelbar mit den gleichartigen Produkten verdampft. Man erhält so neben dem sonst verloren gehenden Zucker auch sehr reine und zu unseren Zwecken verwendbare Kondensationswasser."

„Unser Patent betrifft also erstens die Wiedergewinnung des Zuckers, welcher durch Mitreißen beim Kochen oder durch Hinzutreten der Salze des Wassers verloren ging, und zweitens die getrennte Verarbeitung der Rückstände und Süßwasser aller Art, die bisher vernachlässigt oder übersehen worden sind. Wir können diese Verarbeitung unter Benutzung der bekannten und auf die Hauptprodukte angewandten Verfahrungsweisen mit den passenden Abänderungen erreichen und so die Produkte je nach ihrer Reinheit besser eintheilen, mit einem neuen Hülfsapparat getrennt verarbeiten und nach und nach neben der Hauptarbeit her reinigen. Doch können wir diese Nebenprodukte, wenn sie zum Kristallisationspunkte gelangt sind, auch mit den anderen Hauptprodukten vermischen und zusammen kristallisiren lassen, oder auch zur Spiritusfabrikation für sich, oder mit Melasse gemischt, oder endlich zur Baryt- oder Kalkzuckerarbeit u. s. w. benutzen."

A. Drummond und Sterry Hunt (in Montreal) nahmen für

Amerika ein Patent auf ein Verfahren um den Zucker von einem Eisengehalt zu reinigen; zu diesem Zweck wenden sie Schwefelbarium oder Einfach-Schwefelkalzium in Verbindung mit schwefelsaurer Magnesia an [1]).

Der Auflösung von Zucker (oder dem Sirup) setzt man so viel Kalkmilch zu, daß sie schwach alkalisch wird. Dann wird das Schwefelbarium oder Schwefelkalzium in Pulverform, vorzugsweise aber in Wasser aufgelöst, zugesetzt, indem man das Ganze bei einer Temperatur zwischen 38 und 65° C. tüchtig umrührt.

Wenn diese Lösung nun einem mit Bleizucker befeuchteten Papier eine dunkle Farbe ertheilt, so ist die Menge des Schwefelbariums (oder Schwefelkalziums) hinreichend; außerdem muß mehr zugesetzt werden. Nun wird schwefelsaure Magnesia in Lösung zugesetzt, indem man von diesem Salze anderthalb Pfund für jedes Pfund Schwefelbarium oder für jedes halbe Pfund Schwefelkalzium verwendet. Das Ganze wird tüchtig umgerührt und erhitzt.

Eine geringe Quantität Blut oder Eiweiß erleichtert die nachfolgende Filtration. Das Ganze wird nun durch ein Filter gelassen und ist dann für den nachfolgenden Raffinirprozeß fertig. In den meisten Fällen werden zwei oder drei Pfund Schwefelbarium (oder beiläufig halb so viel Schwefelkalzium) für die Tonne Zucker ausreichend sein.

Die Theorie des Verfahrens ist folgende: Das Eisen, welches als Oxyd in dem Sirup in Lösung gehalten ist, wird durch das Schwefelbarium (oder Schwefelkalzium) in Schwefeleisen verwandelt, welches unlöslich ist. Der nachherige Zusatz von schwefelsaurer Magnesia verwandelt alles überschüssige Schwefelbarium (oder Schwefelkalzium) in ein sehr unbeständiges Schwefelmagnesium, während der Baryt, wenn solcher angewandt wurde, als ein ganz unlösliches Sulfat abgeschieden wird, welches man mit dem Schwefeleisen durch Filtriren absondert.

Unter dem Namen „Kalorisation" ist eine patentirte Modifikation des Diffusionsverfahrens von Urbanek empfohlen worden, deren vielgerühmte Vorzüge aber in der Praxis nicht haben nachgewiesen werden können [2]).

Bei dieser Methode wird das Vorwärmen des Dünnsaftes dadurch umgangen, daß jedes mit Rübenschnitten neu gefüllte Gefäß seine nöthige

[1]) Scientific American Journ. 1872, p. 67. Polyt. Journ. Bd. 203, S. 325. Chem. Zentralbl. 1872, Nr. 15. Böhm. Zeitschr. 1872, S. 201. Polyt. Zentralbl. 1872, S. 623.

[2]) L. Kollmann. Ueber Urbanek's Kalorisation. Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 234.

Wärmemenge — nach Kalorien berechnet (!!) — durch direkt in die Rübenmasse einströmenden Dampf von vier Atmosphären Druck erhält. Das Dampfrohr geht durch die Mitte des Gefäßes, ist siebförmig durchlöchert und reicht bis nahezu auf den Boden. Der Saft des benachbarten Gefäßes der Batterie tritt nun von unten nach aufwärts steigend über die so vorbereiteten Rübenschnitte.

Die Temperatur des zur Saturation abgezogenen Saftes hat im Durchschnitt 50° C. zu sein.

Inwiefern es gelingen wird, praktisch diese Grenze innezuhalten, möge trotz der vom „Erfinder" ertheilten Angabe dahin gestellt bleiben, doch darf nicht unerwähnt bleiben, daß in dieser Richtung schon vor Jahren ähnliche Versuche im Großen zu Seelowitz gemacht worden sind, die jedoch alle an der geringeren Qualität der erzielten Säfte, und an der verminderten Ausbeute scheiterten. Als Ursache hiervon wurde einerseits das Eintreten von Pektinsubstanzen in den Saft und andererseits das Aufquellen der Interzellularsubstanz und der Verdickungsschichten der Parenchymzellen erkannt.

Es würde einer genauen wissenschaftlichen und praktischen Untersuchung bedürfen, um nachzuweisen, daß Urbanek's Verfahren diese Uebelstände nicht besitze.

Die vom „Erfinder" für dasselbe in Anspruch genommenen Vortheile sind:

1. Vereinfachung der ganzen Anlage für Saftgewinnung.

2. Erzielung besserer Säfte, wegen Abhaltung der Luft vom Saft (! d. Red.) und wegen Koagulirung des Eiweißstoffes in der Zelle (bei 50°?).

3. Schnellere Arbeit, daher Mehrleistung.

4. Ersparniß an Dampf bei der Saftbereitung.

Diesem gegenüber wird es wohl genügen, nur einige Stellen aus einer in der „Politik" vom 23. März enthaltenen schlagenden Kritik anzuführen, die offenbar von einem Sachverständigen herrührt, der bei den Versuchen mit dem Verfahren (in Chrudim) zugegen gewesen war. Der Berichterstatter sagt unter Anderem:

„Was die mathematische Begründung der Kalorisationsmethode betrifft, so vermochte leider der schwungvolle Vortrag des Erfinders nur das Motiv zu beleuchten, warum die Erwärmung des Diffuseurs ein zweizölliges Rohr benöthige. Es gewährte jedoch einen hinreichenden Trost die Versicherung des Erfinders, daß ja die Theorie nicht immer mit der Praxis übereinstimme und daß ihn die letztere soeben sitzen ließ. Dazu gesellte sich die überraschende Wahrnehmung, daß man die komplizirte Berechnung der Kalorien auf das einfache Betasten der Diffuseure reduziren kann, wo-

mit die verpönten Logarithmen 2c. durch eine routinirte Hand sinnreich beseitigt werden."

„Minder verlockend erscheint die neue Saftgewinnung vom chemischen Standpunkte, dem wir das meiste Gewicht beilegen zu müssen glauben. Der Erfinder verlegt den Schwerpunkt seines vortheilhaften Verfahrens in die Erzielung reinerer Säfte, als es mittelst der bisher üblichen Methoden möglich war. Diese, durch keine wissenschaftliche Daten, durch keine einzige chemische Analyse begründete Behauptung müssen wir als eine beliebige Annahme bezeichnen."

„Die Erfahrung hat gezeigt, daß die heiße Mazeration der Rübenschnitte sogenannte schleimige Säfte und Füllmassen liefere in Folge davon, daß die Pektose des Rübenmarkes bei der hohen Temperatur in lösliche Pektinsubstanzen umgewandelt werde. Um so mehr muß aber die Gefahr der Pektinbildung vorhanden sein, wenn man die Rübenschnitte mit hochgespanntem Dampfe behandelt, da hierbei einzelne Theile einer Temperatur von 120 bis 140° ausgesetzt werden müssen. Die Einströmung solchen Dampfes hat auch zur Folge, daß der Zucker der am meisten angegriffenen Rübenschnitte eine nicht zu unterschätzende Inversion erleiden muß."

„Unsere Betrachtungen über die Vortheile der „neuen Saftgewinnung" vom ökonomischen Standpunkte sind ebenso wenig günstiger Natur, wie die bisher berührten."

„Durch das Einströmen direkten Dampfes in die kalten Rübenschnitte müssen die Säfte in Folge der Kondensation beträchtlich verdünnt werden. Die in Chrudim angestellten Versuche haben dies auch thatsächlich bekundet, indem die Saccharimeteranzeige der erzielten Säfte zwischen 7 und 9 Proz. Ball. schwankte, wogegen die Diffusionssäfte bei 11 bis 12 Proz. Ball. eine weit geringere Abdampffläche, mithin weniger Kohle erfordern."

„Wenn wir auch die zweifelhafte, wenn nicht gar unmögliche Konservirung der Schnittlinge keiner eingehenden Besprechung unterziehen wollen, so fühlen wir uns veranlaßt, ihre Auslaugung zu berühren."

„Die alte Robert'sche Diffusion litt an der bekannten Thatsache, daß man nicht immer im Stande war, die Rübenschnitte regelmäßig und vollkommen auszusüßen. Die Ursache suchte man mit vollem Rechte in der zu hohen Temperatur, bei welcher manche Partien verbrüht, andere aber in kompakte Klumpen zusammengeballt waren, die mit der Flüssigkeit gar nicht in Berührung kamen. Die Kalorisationsmethode scheint diese längst beseitigten Mängel von Neuem in die Praxis zerren zu wollen, wie sich die in Chrudim Anwesenden überzeugen konnten. Nicht nur die Polarisationen, welche den Zuckergehalt der Schnittlinge auf 0,5 bis 0,9 Proz.

angeben, sondern auch die physikalischen Eigenschaften der „ausgelaugten" Rübenschnitte an und für sich ließen die neue Methode im traurigen Lichte der Materialverschwendung erscheinen."

Hiernach wird wohl eine nähere Beschreibung und Beurtheilung dieses „neuen" Verfahrens überflüssig sein; es steht vielmehr zu hoffen, daß dasselbe nicht weiter die Kritik herausfordern werde.

Ueber die Raffinirung der Rohzucker und über die Ausbringung des Zuckers aus Füllmassen und Melasse mittelst Alkohol theilte Jünemann Erfahrungsresultate mit[1]), welche eben jetzt besonderes Interesse in Anspruch nehmen dürften, namentlich, wenn sie durch weitere ähnliche Ermittelung Bestätigung finden sollten.

Vor mehr als zwanzig Jahren wurden bekanntlich die Untersuchungen der Rohzucker in einigen Raffinerien Frankreichs nach Payen's Methode unter Anwendung von Alkohol und Essigsäure vorgenommen[2]); und aus dieser Methode entstand ein Verfahren zum Raffiniren des Rohzuckers, welches H. Schwarz im Jahre 1864 in Frankreich patentirt wurde[3]).

Mit diesem nur in etwas modifizirten Verfahren wurden im Jahre 1868 in Surany Versuche durch Jünemann angestellt und darüber Folgendes berichtet.

Eine Trommel von verzinntem Eisenblech hatte einen Doppelboden, in welchen Dampf eingelassen werden konnte; in der Mitte war ein eiserner verzinnter Rührer, am oberen Boden ein Mannloch, ein Trichter mit Hahn und ein Rohr mit Hahn; dieses Rohr konnte mit einer Kühlschlange verbunden werden; in den falschen Boden mündete ein Rohr mit Hahn und seitwärts vom falschen Boden war ein Mannloch zum Herausnehmen des Zuckers angebracht.

Die Arbeit mit diesem Apparat war folgende:

100 Theile im Dampfbade getrockneten und hierauf gemahlenen Rohzuckers wurden mit 20 Theilen Alkohol von 85 Proz., der früher mit 2 Theilen Salzsäure von 1,18 spezif. Gewicht gemischt war, in den Apparat gegeben, sämmtliche Hähne geschlossen und der Rührer (5 Umdrehungen in der Minute) durch eine Stunde in Bewegung gesetzt; hierauf wurde durch den unteren Hahn der saure Alkohol abgelassen, sodann dieser Hahn geschlossen und oben 5 Proz. neutraler Alkohol von 95 Proz. eingelassen, 5 Minuten gerührt, der Alkohol wieder abgezogen und diese Auswaschung noch zweimal

---

[1]) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 417. Chem. Zentralbl. 1872, S. 474.

[2]) Siehe oben die betreffenden Angaben Scheibler's S. 181.

[3]) Beschrieben im Jahresbericht IV, S. 274.

und überhaupt so oft wiederholt, als der Alkohol noch eine Färbung zeigte oder aber sauer reagirte. Am Schluß wurde Dampf in den Doppelboden eingelassen, dadurch der anhängende Alkohol abdestillirt und der Zucker getrocknet.

Der Zucker war nun vollkommen weiß, von reinem Geschmack, polarisirte 99,6 bis 99,8 und enthielt 0,4 resp. 0,2 Proz. Asche, war jedoch mit allen jenen Körpern, als: kleine Holzstückchen, Sand 2c., welche derselbe früher enthielt, mechanisch verunreinigt.

Aus der großen Zahl von Versuchen, welche übrigens alle ein ziemlich gleiches Resultat ergaben, führt der Verfasser drei speziell an, und wir lassen diese Zahlen hier folgen, indem wir selbstverständlich demselben die Vertretung derselben überlassen müssen[1]).

I. Versuch mit 25 Pfund eines dunklen braungelben Zuckers, dessen Zusammensetzung in 100 Theilen war:

90,10 Proz. Zucker,
7,15 „ Nichtzucker,
2,75 „ Wasser.

Dieser Zucker hätte nach dem gewöhnlichen Raffinirverfahren ergeben: Der Nichtzucker $7,15 \times 2 = 14,30$. Diese abgezogen von $90,10 = 75,80$ Proz. oder von 25 Pfund dieses Rohzuckers hätten 18,95 Pfund raffinirten Zucker resultirt.

Das Alkoholverfahren hatte ergeben: 22,5 Pfund weißen Zucker, dessen Zusammensetzung in 100 Theilen bestand aus:

99,8 Proz. Zucker,
0,2 „ Nichtzucker.

Bei dieser Zusammensetzung hätte das Gewicht des Zuckers aber betragen sollen 22,57 Pfund — es waren daher 0,28 Proz. Zucker in die Melasse übergegangen (S. d. Anm.).

Wenn man 0,2 bis 0,4 Proz. Nichtzucker für den auf gewöhnlichem Wege raffinirten Zucker ebenfalls gelten läßt, so könnte man als Ergebniß von diesem Rohzucker sagen:

Gewöhnliches Raffinirverfahren 75,80 Proz.
Alkoholverfahren 90,00 „

oder von dem absoluten Zuckergehalt (hier = 90,1) ergäbe:

[1]) In einem Nachtrage zu obiger Darlegung (Oesterr. Zeitschr. 1872, S. 702) erläutert der Verfasser diese und die folgenden auffallenden und kaum anders als durch ein Versehen erklärbaren Ergebnisse durch die bei der Untersuchung der zu den Versuchen benutzten Zucker- und Füllmassen angewendeten Methode. Dieselben seien nämlich nicht in der üblichen Weise polarisirt, sondern der Zuckergehalt mittelst der Payen'schen Methode festgestellt worden. Nur die erhaltenen Pro-

das gewöhnliche Raffinirverfahren 84,12 Proz.,
das Alkoholverfahren . . . . 99,88 „

II. Versuch mit 25 Pfund einer Füllmasse, deren Zusammensetzung in 100 Theilen bestand aus:

79,50 Zucker,
10,45 Nichtzucker,
10,05 Wasser.

Erhalten wurden 19,85 Pfund = 79,40 Proz. weißer Zucker, dessen Zusammensetzung in 100 Theilen bestand aus:

99,6 Theilen Zucker,
0,4 „ Nichtzucker.

Bei dieser Zusammensetzung hätte das Gewicht des weißen Zuckers aber betragen sollen: 19,95 Pfund; es waren daher 0,4 Proz. Zucker in die Melasse übergegangen.

Dieser Versuch mit Füllmasse war insofern interessant, als er den Beweis lieferte, daß man erstes, zweites und drittes Produkt auf ein Mal und in einer Qualität erhalten könne.

III. Versuch mit $12^1/_2$ Pfund einer Füllmasse, welche direkt aus der Saturationspfanne ohne Vakuum eingedampft wurde, bei welcher also der Gebrauch des Spodiums gänzlich ausgeschlossen war.

Die Zusammensetzung dieser Füllmasse war:

76,13 Proz. Zucker,
13,32 „ Nichtzucker,
10,55 „ Wasser.

Es wurden erhalten 9,5 Pfund = 76 Proz. weißer Zucker, dessen Zusammensetzung in 100 Theilen bestand aus:

99,6 Proz. Zucker,
0,4 „ Nichtzucker.

---

dukte seien polarisirt worden. Außerdem habe er die ausgewaschene Melasse als Nichtzucker, statt als anorganischen und organischen Nichtzucker plus nicht kristallisirtem Zucker bezeichnet; endlich sei zur Berechnung der Raffinerieausbeute der Nichtzucker doppelt von dem ausgewaschenen Zucker anstatt von der Polarisation abgezogen worden, wodurch dann die nach dem gewöhnlichen Raffinerieverfahren zu erhaltende Ausbeute sich niedriger darstelle, als sie bei richtigerer Rechnung erschienen wäre. Dadurch werden die Zahlen der Ausbeute nach dem Alkoholverfahren nicht berührt, nur der Vergleich mit der für den gewöhnlichen Weg berechneten Ausbeute wird verschoben. Da der Verfasser den Einfluß der Anwendung einer genaueren Untersuchungs- und Berechnungsmethode nicht beziffert hat, so sind auch wir nicht in der Lage, denselben genauer kenntlich zu machen, und müssen die Zahlen nach dem Originale stehen lassen, machen aber nochmals darauf aufmerksam, daß der Verfasser die eigentlichen Resultate seiner Versuchsarbeiten als durch jene Methoden unberührt bezeichnet, auch den von mehren Seiten gegen dieselben gerichteten Angriffen gegenüber aufrecht erhält. D. Red.

Bei dieser Zusammensetzung hätte das Gewicht des weißen Zuckers aber betragen sollen: 9,554 Pfund. Es waren somit 0,43 Proz. chemisch reiner Zucker in die Melasse übergegangen.

Es ist selbstverständlich, daß, um Zuckerverlusten vorzubeugen, die Füllmassen früher ihres Wassers beraubt, das heißt trocken gekocht wurden, was aber in fabriklicher Beziehung eine schwierige und kostspielige Arbeit ist.

Die aus dem Apparat abgelassene Flüssigkeit enthielt ziemliche Mengen von Zucker gelöst, wurde daher mit Alkohol von 95 Proz., später auch mit Zuckerpulver versetzt, trotzdem konnte nicht aller Zucker in krystallisirtem Zustande erhalten werden, 0,2 bis 0,5 Proz. blieben gelöst. Es wurde daher versucht, gleich vom Anfange mit Alkohol von 95 Proz. zu arbeiten; dieser Versuch mußte aber aufgegeben werden, weil im so hochprozentigen Alkohol die organischen Nichtzuckerstoffe nur sehr schwierig löslich waren, die Reinigung der Rohzucker daher nur unvollkommen vor sich ging. Der vom Zucker möglichst befreite Alkohol wurde mit Kalkhydrat bis zur vollkommenen Neutralität versetzt und destillirt. Da in gänzlich geschlossenen Gefäßen gearbeitet wurde, so war der Alkoholverlust ein sehr kleiner, kaum ein Prozent des angewendeten Alkohols, da aber dieser nie mehr als 50 Theile auf 100 Theile Rohzucker oder Füllmasse betrug, so können also auf 100 Theile Rohzucker ꝛc. 1,5 Gewichtstheile Alkohol von 95 Proz. als Verlust gerechnet werden.

Die Apparate wurden von der sauren Flüssigkeit wohl angegriffen, aber nicht in dem Maße, daß das Verfahren dadurch unpraktisch gemacht worden wäre.

Die Thatsache nun, daß der im schwächeren aber sauren Alkohol gelöste unreine Zucker durch hochgradigen neutralen Alkohol und Zuckerpulver aus der Flüssigkeit im reinen Zustande auskristallisirt erhalten werden könne, führte auf die Idee, die M e l a s s e in ähnlicher Weise zu behandeln, um vielleicht so daraus den Zucker zu erhalten.

Es wurden daher 100 Gewichtstheile Alkohol von 85 Proz., der früher mit 10 Theilen Salzsäure von 1,8 spezif. Gewicht gemengt war, mit 100 Theilen auf 48° Baume eingedickter Melasse durch Rühren im früher angegebenen Apparate innig gemischt und später aus der Lösung durch Zusatz von 100 Volumtheilen Alkohol von 95 Proz. und 30 Theilen weißem Zucker in Pulverform der in der Melasse enthaltene Zucker zum Auskristallisiren gebracht.

Auf diese Art erhielt man bei 70 Proz. des in der Melasse enthaltenen Zuckers, die anderen 30 Proz. blieben in der Lösung und konnten, da die Abscheidung der Salzsäure fabriklich nicht thunlich schien, nicht mehr gewonnen werden.

Da die Wiedergewinnung der Melasse aus der sauren Lösung behufs Wiederbearbeitung höchst wichtig schien, so wurde statt Salzsäure die mittelst Kalkhydrat leicht abscheidbare Schwefelsäure versucht. Dies war im Oktober 1868; sieben Monate darauf, im Mai 1869, wurde Margueritte's Verfahren veröffentlicht [1]); da aber in dieser Veröffentlichung der praktische Standpunkt zu wenig in Betracht gezogen wurde, so beschreibt der Verfasser den Gang der Arbeiten so genau, wie es ohne erläuternde Zeichnung möglich ist.

In einen horizontalen zilindrischen Kessel (Mischgefäß) werden aus einem Alkoholbehälter 100 Volumprozente oder 89,9 Gewichtsprozente Alkohol von 85 Proz. durch ein Rohr eingelassen, sodann 4,5 Proz. konzentrirte Schwefelsäure von 66° Baume beigegeben und zwei Minuten mittelst eines Rührers gemengt; hierauf werden aus einem Melassenbehälter durch ein Rohr in den Trichter des Mischgefäßes 100 Gewichtsprozente Melasse von 25° R., welche früher auf 48° Baume konzentrirt wurde, eingelassen und dann 15 Minuten gut umgerührt.

Nach dieser Zeit wird eine Pumpe, welche eine Kraft von 5 bis 6 Atmosphären Druck ausüben kann, und welche mit einem Siebe versehen sein muß, um die größeren mechanischen Unreinigkeiten, als Holzstückchen u. dgl., zurückzuhalten, in Bewegung gesetzt und die gemischte Flüssigkeit aus dem Mischgefäß durch ein Rohr in eine Filterpresse gedrückt, worin die organischen und unorganischen Stoffe zum größten Theil zurückbleiben und die nun schon ziemlich reine, aber auch braun gefärbte zuckerhaltige Flüssigkeit abfließt.

Um das Zurückbleiben des größten Theiles der organischen und unorganischen Nichtzuckerstoffe in der Filterpresse zu verstehen, muß man sich klar gemacht haben, daß die Melasse unter dem Einflusse obigen sauren Alkohols in zwei Theile gespalten wird. Der eine flüssige Theil enthält den Zucker in allerdings noch unreiner Lösung, ein zweiter, schlammartiger Theil, welcher in der Lösung suspendirt und unlöslich ist, enthält den größten Theil der Salze (nur im Alkohol unlösliche schwefelsaure Salze) und sehr viel organische Stoffe.

Sämmtliche Abflußröhren der Filterpresse sind luftdicht verschlossen und münden in einen geschlossenen Behälter ein.

Die filtrirte, klare Lösung hat ein spezifisches Gewicht von 1,085 und zeigt 11,5° B. = 20,78° Brix.

Aus dem Behälter wird die Flüssigkeit mittelst einer Pumpe in ein Kristallisirgefäß geschafft. Hierauf öffnet man den Hahn eines zweiten Al-

---

[1]) Beschreibung desselben s. Jahresbericht IX, S. 360 ff.

koholbehälters und läßt 100 Volumprozente Alkohol von 95 Proz. zufließen, öffnet einen am Kristallisirgefäß angebrachten Trichterhahn, um 30 Proz. weißen Zucker in Pulverform beizufügen. Wenn alle Hähne des Kristallisirgefäßes geschlossen sind, wird dasselbe in eine langsame rotirende Bewegung gebracht, und diese Bewegung durch 4 bis 5 Stunden fortgesetzt.

Durch das Zusetzen des hochgradigen Alkohols und des Zuckerpulvers wird nun unter der konstanten langsamen Bewegung des Kristallisationsgefäßes der größte Theil (bei 70 Proz.) des in der Flüssigkeit gelösten Zuckers in Kristallform ausgeschieden.

Ein kleiner Hahn am Kristallisationsgefäß dient dazu, um sich durch Ablassen und Untersuchen der Flüssigkeit von dem Vorschreiten der Operation zu überzeugen.

Man wird dabei Folgendes bemerken:

Ursprüngliche	Schwere	16°,	Zunahme 0°,	Abgeschied. Zucker 0,0 Proz.
Nach einer Stunde	„	35°	„ 19°	„ „ 17,5 „
„ zwei Stunden	„	45°	„ 29°	„ „ 26,7 „
„ drei „	„	48°	„ 32°	„ „ 29,5 „
„ vier „	„	50°	„ 34°	„ „ 31,3 „
„ fünf „	„	54°	„ 38°	„ „ 35,0 „

Nach fünf Stunden setzt man das Kristallisationsgefäß in Ruhe, läßt durch einen Hahn den unreinen Alkohol ablaufen, giebt 50 Volumprozente Alkohol von 95 Proz. zu, um den unreinen, zwischen den Zuckerkristallen anhängenden Alkohol zu verdrängen, und schließlich läßt man Dampf in den Doppelboden des Kristallisationsgefäßes eintreten, um den Alkohol zu verjagen und den Zucker zu trocknen; letztere Operation erfordert einen Zeitaufwand von $1^1/_2$ Stunden. Der letztlich angewendete Alkohol wird zu einem zweiten Prozesse im Mischgefäße verwendet.

Man kann die Arbeit auch so einrichten, daß, nachdem der Alkohol abgelassen ist, man eine passende Menge heißen Wassers, um mit dem Zucker Sirup von 35° Baume zu bilden, in den Apparat giebt und eine Viertelstunde erhitzt, um den Alkohol zu verjagen; man erspart mehr als eine Stunde Zeit und ebenso das lästige Auf- und Zuschrauben des Apparates, um den Zucker herauszunehmen. Der resultirende farblose Zuckersirup wird, nachdem er einer mechanischen Filtration unterworfen, auf gewöhnliche Weise weiter verarbeitet.

Man erhält aus 100 Theilen Melasse von gewöhnlicher Konzentration = 42° Baume, 87 bis 88 Theile Melasse von 48° Baume und aus dieser:

32 bis 35 Theile Zucker von durchschnittlich 99,6 Polarisation,
20 „ 24 „ Melasse.

Das Uebrige sind schwefelsaure Salze und organische Stoffe. Wenn hier wie auch in Margueritte's Veröffentlichung des Alkoholverfahrens von 32 bis 35 Theilen Zucker die Rede ist, die man aus 100 Theilen Melasse gewöhnlicher Konzentration erhält, so ist das nur von der ersten Bearbeitung zu verstehen, denn es ist allerdings, wie der Verfasser sich durch zahlreiche Versuche überzeugt hat, möglich, aus der sauren Melasse mittelst Kalkhydrat die Schwefelsäure als schwefelsauren Kalk niederzuschlagen und nachdem die Masse durch eine Filterpresse gedrückt wurde, die Flüssigkeit behufs Gewinnung des Alkohols zu destilliren; als Rückstand resultirt Melasse, die neuerdings in Arbeit genommen werden kann. Auf diese Weise war es möglich, 90 bis 95 Proz. des in der Melasse enthaltenen Zuckers zu gewinnen.

Der Gang der Arbeit mit einem Apparat, der 20 Ztr. auf 48° Baume eingedickte Melasse auf einmal zu verarbeiten erlaubt, ist derart, daß mit 1 Mischgefäß, 2 Filterpressen und 3 Kristallisationsgefäßen mindestens dreimal in zwölf Stunden gearbeitet werden kann und daß bei geregelter Arbeit mit diesen 20 Ztr. Melasse fassenden Apparaten in 24 Stunden 120 Ztr. Melasse bearbeitet werden können, welche bei der ersten Bearbeitung eine Ausbeute von durchschnittlich 38 bis 42 Ztr. weißen Zucker liefern würden.

Der Gang der Arbeiten bietet mit Ausnahme der Entleerung der Filter keine erheblichen praktischen Schwierigkeiten; um aber Alkoholverlusten und den Gefahren vorzubeugen, welche die Verflüchtigung des Alkohols in die Fabriksräumlichkeiten zur Folge haben würde, muß man, nachdem die saure Lösung die Filterpressen passirt hat, bevor man zur Entleerung dieser letzteren schreitet, früher kochendes Wasser durchdrücken, welches den an den Kuchen anhängenden Alkohol aufnimmt. Zum Schluß dämpft man aus und entleert erst hierauf die Filterpressen.

Der Alkoholverlust ist bei diesem Verfahren etwas größer, als beim vorigen, nämlich 1½ bis 2 Volumprozente des erst anzuwendenden Alkohols von 85 Proz. und ½ Volumprozent des zweit anzuwendenden Alkohols von 95 Proz. auf 32 bis 35 Theile weißen Zuckers.

Die Apparate wurden bei diesem Verfahren von der sauren Flüssigkeit etwas mehr angegriffen, als bei dem ersteren; binnen welcher Zeit aber die Apparate arbeitsuntüchtig werden, konnte nur durch fortgesetzte Arbeiten erwiesen werden, jedenfalls müßten die öfteren Anschaffungskosten sämmtlicher Apparate in Rechnung gezogen werden.

Zum Schluß untersucht der Verfasser noch, welche von beiden Methoden mehr Vortheile gewährt: Die Anwendung von Alkohol und Salz-

säure zur Gewinnung des Zuckers aus Füllmassen, oder die Anwendung von Schwefelsäure zur Gewinnung des Zuckers aus Melassen.

Wenn bei einem Alkoholverfahren überhaupt von praktischer Anwendbarkeit die Rede sein darf, so müßte die so gestellte Frage unbedingt zu Gunsten der Ausbringung des Zuckers aus Füllmassen mittelst Alkohol und Salzsäure beantwortet werden, und zwar aus folgenden Gründen:

Die Zuckerfabrikation würde sich dadurch beschränken auf die Gewinnung der Rübensäfte, Scheidung, Saturation, Trockenkochen im Vakuum, Behandlung mit Alkohol und Salzsäure, Gewinnung von ersten, zweiten und dritten Produkten auf ein Mal und in einer Qualität, Wegfall des Gebrauches von Spodium, der Schleudern ꝛc. Die Nachtheile beim Verfahren selbst, als Zerstörung der Apparate durch die saure Flüssigkeit, Alkoholverlust, sind bei dem in Rede stehenden Verfahren ebenfalls geringer, als bei der Behandlung der Melassen mit Alkohol und Schwefelsäure.

Ueber Sebor's Methode der Zuckergewinnung aus Melasse ist mitgetheilt worden [1]), daß es dem Genannten nach langjährigem Bemühen gelungen sei, eine Methode ausfindig zu machen, welche eine Wiedergewinnung (eines gewissen Theiles!) des Zuckers aus der Melasse auf „einfache Weise" ermöglicht.

Das Prinzip stütze sich zwar auf schon bekannte Thatsachen, nämlich auf die eingehend von verschiedenen Chemikern studirten Eigenschaften des Kalksaccharates; allein durch eine sinnreich zusammengestellte, und doch überraschend „einfache" Manipulation sei dem Genannten das gelungen, was Viele vorher resultatlos versucht haben.

Das neue Verfahren soll kein bloßer Laboratoriumsversuch mehr sein, indem der Patentinhaber vielmehr seine Methode zu wiederholten Malen anerkannten Fachmännern in einem derartigen Maßstabe vorgeführt habe, so daß der Erfolg außer Zweifel gesetzt sei.

Eine Reihe von Zuckerfabriken habe dies neue Verfahren bereits angenommen, um es in der nächsten Kampagne in Verwendung zu bringen.

Außerdem komme der größte Theil der Alkalien in den Auswaschwassern dem Landwirthe zu Gute und ermögliche so den Ersatz der durch den Rübenbau dem Boden entzogenen Düngestoffe. Freilich handelt es sich noch darum, die verdünnten Salzlösungen erst noch in eine transportablere Form zu bringen.

---

[1]) Böhm. Zeitschr. 1872, S. 248. Polyt. Journ. Bd. 204, S. 496. Oesterr. Zeitschr. 1872, S. 456. Polyt. Zentralbl. 1872, S. 1164.

Es sind zwei Kommissionsberichte über Versuche mit dem Verfahren bekannt geworden, welchen wir in Kürze folgende Resultate entnehmen:

I. Zur fabrikmäßigen Verarbeitung gelangten 50 Pfund Melasse, welche 45,5 Proz. porlarisirte und 8,455 Proz. Alkalien, also auf 100 Zucker 19,18 enthielt.

	Zucker	Alkalien
In den 50 Pfd. Melasse waren also	22,75 Pfd. Zucker und	4,22 Pfd. Alkalien.
Durch „Diffusion" wurden daraus entfernt in 700 Pfd. Wasser mit 1,25 Proz. Zucker und 0,551 Proz. Alkalien . . .	8,75 " " "	3,85 " "
gewonnen also aus . .	14 Pfd. Zucker und	0,37 Pfd. Alkalien,

welche in dem gewonnenen verarbeitungsfähigen Zuckerkalk enthalten sind (oder genauer gesagt, enthalten sein müssen).

Die Zuckerausbeute betrug also 28 Proz., entsprechend etwa einer Netto-ausbeute (in Folge der weiteren Fabrikationsverluste) von 26 Prozent Rohzucker.

Ein Muster des reinen Zuckerkalkes ergab bei der Analyse 13,6 Proz. Zucker und 0,549 Proz. Alkalien, oder auf 100 Theile Zucker 4,037 Proz. Alkalien [1]).

Der Bericht hält hiernach die Verarbeitung der Melasse besonders während der Kampagne für vortheilhaft, indem dadurch ein zur Scheidung geeignetes Material in genügender Menge gewonnen, und zugleich dem Roh-safte der Zucker der Melasse wieder zugeführt werde, ohne deren Qualität zu verringern.

In der That ist der wie oben gezeigt gewonnene Zuckerkalk in der Wodolkaer Fabrik verarbeitet worden, und es zeigte sich dabei, daß die Scheidung eine ganz normale war, und der damit erhaltene Saturationssaft weniger gefärbt und qualitativ „bedeutend" besser war, wodurch konstatirt sein soll, daß der Sebor'sche Zuckerkalk zur Saturation (soll wohl heißen Scheidung) vollständig geeignet sei. Wir bemerken dazu, daß nur zwei Kessel mit dem Zuckerkalk geschieden wurden, und daß sich die Untersuchung

---

[1]) Hieraus ergiebt sich, daß der aus dem Verluste berechnete Zuckergewinn nicht wirklich erreicht wird, denn aus den Differenzzahlen (14 Zucker und 0,37 Alkalien) berechnen sich auf 100 Zucker nur 2,6 Alkalien, d. h. also man hätte danach ein viel reineres Produkt zu erwarten, als die Analyse des Zuckerkalkes wirklich gezeigt hat. Dieselbe weist auf 14 Zucker vielmehr 0,565 Alkalien nach, und nicht, wie aus dem Diffusionswasser berechnet, nur 0,37.

D. Red.

auf die Bestimmung der fremden Stoffe durch Differenz der Aräometeranzeige und der Polarisation (!!) und auf die der Alkalien beschränkt hat.

II. Zur fabrikmäßigen Verarbeitung gelangten 10 Ztr. Melasse von 40° B. Dichte und 47,3 Proz. Zuckergehalt.

Dieselben enthielten somit	473 Pfd. Zucker
Durch Manipulationsverlust gingen ab . .	185 „ „
Es blieben also	288 Pfd. Zucker

im gereinigten Zuckerkalk, welcher statt Kalkmilch zur Scheidung verwendet wurde.

Es soll hiernach die Ausbeute 28,8 Proz. betragen haben, doch ist wohl nicht anzunehmen, daß der gewonnene Kalkzucker nur Kalk und Zucker enthalten habe. Eine Aufklärung über diesen doch sehr wichtigen Punkt ertheilt der Kommissionsbericht, dem die Resultate der chemischen Untersuchung nicht beigefügt sind, nicht und ist daher diese Ausbeuteangabe ohne jeden Werth, da es doch nichts beweist, wenn der Bericht sagt, die Saturation dieses Zuckerkalkes in der Libesnitzer Zuckerfabrik habe sichergestellt, daß der Zucker aus dem Zuckerkalk vollständig gewonnen werden könne.

Es ist nun dem Patentträger nach diesem Bericht auch später noch gelungen, die frühere (berechnete) Ausbeute von 28,8 auf die „überraschende" Zahl 35,8 zu heben, doch sind die Kosten für diesen Mehrgewinn zu bedeutend, um denselben für die Praxis belangreich erscheinen zu lassen [1]).

Spätere Mittheilungen über dieses Verfahren [2]) sind nicht geeignet, ein

---

[1]) Uebereinstimmend mit unseren oben ausgesprochenen Bedenken sind die zu diesem Berichte von der Redaktion der Oesterreich. Zeitschrift gemachten Bemerkungen; dieselben lauten (S. 460): Die angegebenen 28 Proz. Zuckerausbeute sind nicht direkt bestimmt, sondern wurden mit Hinzuziehung der für das ablaufende Diffusionswasser festgestellten Zuckerverluste aus der Differenz berechnet und im Zuckerkalk befindlich angenommen. — In der Beilage sind verschiedentlich Kali- und Natronsalze gemeinsam angeführt, und es wäre wünschenswerth gewesen, zu erfahren, in welcher Weise dieselben bestimmt wurden.

Zu Bericht II. vermissen wir die Tabelle, in welcher Herr Mategczek die Resultate der chemischen Untersuchung sämmtlicher Produkte des Versuchs zusammengestellt hat; diese Zahlen, im Verein mit den in der Libesnitzer Zuckerfabrik gewonnenen, für die Zuckerausbeute aus dem Zuckerkalk würden dann mehr Anhaltspunkte zur Beurtheilung des Verfahrens geben.

Wir halten zwar die Konstatirung der Thatsache für sehr wichtig, daß nämlich der gewonnene Zuckerkalk sich mit Rübenrohsäften gut saturiren läßt, aber in erster Linie wären Zahlen erwünscht, welche aussprächen: aus x Melasse von bekanntem Zuckergehalt wurden nach dem patentirten Verfahren y Rohzucker und hieraus z Raffinade gewonnen.

[2]) Böhm. Zeitschr. I., 502.

bestimmteres oder günstigeres Urtheil über dasselbe zu begründen. Es bleiben daher maßgebendere Berichte noch abzuwarten.

C. Scheibler beschrieb umständlich sein Elutionsverfahren zur Gewinnung des Zuckers aus Melasse[1]).

Nach einem Ueberblick über die geschichtliche Entwickelung dieses Verfahrens und einer Erläuterung der demselben zu Grunde liegenden Reaktionen, bezeichnet der Verfasser als dessen wesentliche Theile folgende:

1. Zu frisch gelöschtem Kalkhydrat rührt man so viel des zu verarbeitenden Sirups (Melasse) zu, daß auf mindestens drei Moleküle (84 Gewichtstheile) Kalk ein Molekül (171 Gewichtstheile) Zucker kommt.

2. Man trocknet die anfangs flüssige, beim Erkalten erhärtende Masse durch eine bis 100° allmälig gesteigerte Temperatur völlig aus.

3. Man bringt die trockene, zerreibliche und höchst bröckelige Masse in geeigneten Extraktionsgefäßen mit verdünntem Spiritus von etwa 35 Volumprozenten in Berührung, wobei alle Bestandtheile bis auf den vorhandenen Zuckerkalk gelöst werden, so daß dieser rein zurückbleibt.

4. Der so gewonnene, mehr oder weniger reine Zuckerkalk wird zum Scheiden von frischem Rübensaft verwendet.

Das Verfahren unterscheidet sich von anderen Weingeist-Kalkverfahren wesentlich dadurch, daß bei letzteren der Zuckerkalk durch Weingeist niedergeschlagen wird, wobei ein großer Theil in Lösung verbleibt, während bei dem Scheibler'schen die genannte Verbindung in fester Gestalt vorhanden ist und durch den verdünnten Weingeist ausgewaschen und so von den beigemengten fremden Stoffen befreit wird. Der Zuckerkalk ist durch das Trocknen selbst in verdünntem Weingeist vollkommen unlöslich, während die Nichtzuckerstoffe eben dadurch leichter löslich in Alkohol werden. Der Verlust an Alkohol ist, in Folge des verdünnten Zustandes, worin er zur Anwendung kommt, ganz unbedeutend. Zur Wiedergewinnung braucht er nur abdestillirt, nicht rektifizirt zu werden.

In Betreff der praktischen Ausführung giebt nun der Verfasser weiterhin Erläuterungen zu den einzelnen Haupttheilen desselben.

1. Darstellung des Kalksaccharats durch Mischen von Kalk mit Melasse. Die zu verarbeitende Melasse wird mit soviel frischgelöschtem noch warmem Kalkhydrat vermischt, als sowohl zur Bildung von dreibasischem Zuckerkalk, als außerdem zur Zersetzung einiger Nichtzuckerverbindungen (Salze 2c.) erforderlich ist, und zwar nimmt man, da ein Kalküberschuß nicht

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 253 ff. Böhm. Zeitschr. I. S. 354 (Auszug). Oesterr. Zeitschr. 1872, S. 725 (Auszug). Vergleiche Jahresber. VI, S. 264 und 266.

schadet, eine reichliche Quantität mehr als eigentlich nöthig ist. Der Kalk wird mit nur wenig Wasser gelöscht, so daß ein dickzähes, teigiges, nicht flüssiges aber auch nicht trocknes oder pulveriges Kalkhydrat entsteht. Zu demselben läßt man dann sofort die unverdünnte Melasse nach vorher ermitteltem Gewichtsverhältniß allmählich in einem Strahl zufließen, während man durch Umrühren mit einer Krücke beide Stoffe mischt.

Beim Zusammentreffen dieser beiden an sich sehr dicken oder zähen Körper wird Wärme frei und es entsteht, sehr bemerkenswerther Weise, ein auffallend dünnflüssiges Gemisch, welches fleißig und dauernd umzurühren ist. Hierbei verdampft eine gewisse Menge des in dem Gemisch vorhandenen Wassers und in dem Maße dasselbe erkaltet, nimmt seine Konsistenz zu, unter schließlicher vollkommener Erhärtung. Sobald die Mischung einen gewissen Grad der Zähflüssigkeit erlangt hat, gießt man sie auf eine ebene Tenne, oder auf einen aus Eisenplatten gebildeten Boden aus, worauf sie rasch vollständig erstarrt. Nach einiger Zeit kann man dann die so in dünner Schicht ausgegossene Masse in mehr oder weniger großen Platten von der Unterlage abheben, die sich alsdann, wenn erforderlich, leicht zerbröckeln lassen.

Es ist klar, daß man für diese Mischung beider Stoffe nur das eben erforderliche Minimum an Wasser zur Löschung des Kalkes aufwendet, um ein rasch erstarrendes und leichter auszutrocknendes Rohsaccharat zu erhalten. Der so nahe liegende und oft wiederholte Versuch, das Rohsaccharat aus wasserfreiem Aetzkalkpulver und Melasse sogleich in Form einer der Trocknung nicht bedürftigen Masse herzustellen, hat bisher nicht gelingen wollen. Es ist jedoch diese Möglichkeit nicht ausgeschlossen.

2. Das Austrocknen des rohen Kalksaccharates hat bisher allein im großen Betriebe Schwierigkeiten verursacht, die noch nicht mit genügendem Erfolge zu überwinden waren. Dasselbe konnte nur durch Versuche in der großen Praxis festgestellt werden, und diese Versuche haben in der allerverschiedensten Weise stattgefunden. Es sind Trockenräume in Betrieb gewesen, die theils durch direkte Feuerung, theils durch Dampfheizung die erforderliche Wärme erhielten, die Lufterneuerung ist durch Ventilation wie durch natürlichen Luftzug angestrebt worden und das Saccharat wurde in der verschiedensten Form dem Trocknen ausgesetzt 2c. Dadurch wurde zwar der Endzweck erreicht, aber mit einem zu großen Aufwand an Brennmaterial und Zeit. Am besten haben sich zuletzt Trockenräume mit Dampfrohrheizung, und zahlreichen kleineren Luftabführungszügen, in welchen das Rohsaccharat in ganzen, zwischen Drahtgeweben eingeklemmten Platten vertikal eingehängt war, bewährt.

Es kommen übrigens noch einige besondere Umstände beim Trocknen in

Betracht. Zunächst darf die rohe wasserhaltige Zuckerkalkmasse nicht gleich einer hohen Temperatur ausgesetzt werden, weil sie sich hierbei wieder verflüssigen (schmelzen) würde. Man giebt vorerst nur mäßige Wärme bei rascher Lufterneuerung, damit auf der Oberfläche der Stücke (Platten) zunächst eine dünne trockne Schicht, gleichsam eine die Stücke umhüllende starre Haut, entsteht, welche nun den etwa später flüssig werdenden inneren Theil nicht ausfließen läßt. Diese dünne äußere Schicht bekommt bald nach allen Richtungen durch Austrocknen feine Risse, die sich in das Innere hinein weiter fortsetzen, bis die ganze Masse trocken ist, die dann bei der Berührung zu einem grobstückigen Pulver zerbröckelt. Je langsamer anfangs die Erwärmung vorgenommen wird, je rascher ist die Trocknung beendet; schließlich kann man bis 100° C. und sogar bei direkter Feuerung etwas darüber hinausgehen, ohne daß das Präparat Schaden leidet.

Auch erscheint es nützlich, die Rohmasse (die Platten) nicht zu früh in den Trockenraum zu bringen, sondern sie einige Zeit in der gewöhnlichen Luft verweilen zu lassen; wahrscheinlich entsteht hierbei durch Kohlensäureanziehung aus der Luft eine dünne Schicht kohlensauren Kalks auf der Oberfläche, welche ebenfalls, als Haut wirkend, dem leichteren Verflüssigen in der Wärme hinderlich ist. Die frisch gegossenen Platten erlangen nach einiger Zeit eine Art innerer kristallinischer Struktur und trocknen dann leichter aus, als wenn sie sogleich in den Trockenraum gebracht werden.

Der getrocknete Zuckerkalk stellt eine sehr leicht zerreibliche, scheinbar kristallinisch zerklüftete Masse dar, von wesentlich hellerer Farbe als die des nassen Zuckerkalkes. Er ist hygroskopisch, läßt sich aber, gegen Wasseranziehung geschützt, jahrelang aufbewahren.

3. Der Auslaugeapparat. Zu den in 35 bis 36 volumprozentigem Alkohol fast unlöslichen Bestandtheilen des getrockneten Zuckerkalkes gehört hauptsächlich der eigentliche Zuckerkalk; löslich sind dagegen die freigewordenen Alkalien, viele Alkalisalze, das Betain, und die organischen Nichtzuckerverbindungen. Die Karamelfarbstoffe sind zum Theil in Verbindung mit Kalk unlöslich geworden und können nicht ausgewaschen werden.

Die Auslaugung geschieht in systematisch angeordneten, geschlossenen, den Diffusionsbatterien entsprechenden Apparaten und zwar so, daß das in der Auslaugung am weitesten vorgeschrittene erste Gefäß den frischen Spiritus erhält. Derselbe wird durch Uebersteigen aus einem Gefäß in das andere gedrückt und läuft vom letzteren Gefäß, welches frisch mit Rohmasse gefüllt ist, als gesättigte alkoholische Nichtzuckerlauge ab. Die Batterie bestand aus viereckigen (kubischen) Gefäßen, Eluteure, die wie Schränke auf der einen Seite nach vorn durch Thüren zu öffnen waren. Die völlige Dichtung dieser Thüren mittelst eingelegter Gummistreifen und Vorrichtung

zum Andrücken der Thüren gegen den Rand der Oeffnung war leicht, sehr rasch auszuführen und durchaus sicher, so daß ein Spiritusverlust durch Austropfen von Lauge an dieser Stelle bei einiger Aufmerksamkeit nie eintrat.

Die Eluteure enthielten im Inneren eine Anzahl flacher, oben offener Kasten mit geschlossenen Seitenwänden, deren Böden aus einem feinen Drahtsieb (Zentrifugensieb) gebildet waren. Diese Kasten ließen sich wie Schubladen behufs Füllung und Entleerung ein- und ausziehen; sie wurden mit einem sich für alle Kasten gleichbleibenden Quantum Rohmasse so beschickt, daß sie nicht ganz angefüllt waren, vielmehr für die Ausdehnung der Rohmasse durch Quellung der erforderliche Steigeraum übrig blieb. Die Beschickung eines Eluteurs bedurfte nur weniger Minuten Zeit, und nach Verschluß desselben wurde sofort zur Füllung mit Auslaugeflüssigkeit durch Einfließenlassen von unten nach oben geschritten. Für diese erste Füllung wurde stets noch frischer Sprit (von 35 Proz.), der bis dahin noch nicht mit Masse in Berührung gewesen war, verwendet und der Eluteur einige Zeit sich selbst überlassen, bis das Aufquellen der Masse sich vollzogen und der Spiritus sich mit Nichtzucker (zuerst vornehmlich aus freien Alkalien und den löslichsten Stoffen bestehend) gesättigt hatte. Demnächst wurde dann der Eluteur in den Gang der Batterie eingefügt, indem er alle ferneren Laugen durch Uebersteigung von den vorhergehenden erhielt. Gleichzeitig wurde dann der erste in der Auslaugung vollendete Eluteur abgestellt, die darin befindliche Lauge durch komprimirte Luft abgedrückt und die ausgelaugte Masse einige Zeit sich selbst überlassen, damit die in derselben noch befindliche Lauge völlig abtropfen konnte. Hiermit hatte der Auslaugeprozeß sein Ende erreicht; aus der Rohmasse waren zwei Produkte erzielt: gereinigter Zuckerkalk und eine mit den Nichtzuckerstoffen gesättigte alkoholische Lauge, die wie folgt weiter verarbeitet wurden.

4. Entfernung und Gewinnung des dem gereinigten Zuckerkalk noch anhängenden Alkohols. Dem ausgelaugten Zuckerkalke hängt begreiflich noch eine gewisse, wenn auch kleine Menge Spiritus an, die nicht verloren gegeben werden kann. Um dieselbe zu gewinnen und den gereinigten Zuckerkalk alkoholfrei zu erhalten, wird die Thür des betreffenden Eluteurs geöffnet, die Schubkästen werden herausgezogen und deren Inhalt in einen der Größe dieser Kästen entsprechenden Trichter durch Umstürzen entleert. Dieser Trichter führt durch einen beweglichen Lederschlauch in einen Destillirapparat mit konisch spitz zulaufendem Boden, der eine offene Dampfschlange enthält und an der unteren Spitze mit einem weiten Konusventil verschlossen ist. Indem man so die Inhalte der sämmtlichen Kästen eines Eluteurs rasch nach einander in den Trichter stürzt, was in wenigen Minuten

bewerkstelligt ist, während welcher Zeit sich kaum eine nennenswerthe Menge Spiritus verflüchtigen kann, läuft gleichzeitig eine bestimmte Menge Wasser in diesen Trichter, denselben ausspülend und die Masse verdünnend. Demnächst wird die Einfüllöffnung des Destillationsapparates verschlossen und Dampf angestellt, der den Spiritus abbläst (abtreibt). Die hierbei erzeugten alkoholischen Dämpfe werden in gewöhnlichen Kondensatoren verdichtet, und der gewonnene, meist sehr wasserhaltige Alkohol in einem Sammelgefäß aufgefangen. Ist so aller Alkohol abgetrieben, d. h. zeigt der am Kondensator befindliche Alkoholometer 0°, so wird die Destillation eingestellt und der Inhalt des Apparates, eine Zuckerkalkmilch darstellend, durch das geöffnete Konusventil an der Spitze abgelassen. Die nunmehr reine Zuckerkalkmilch ergießt sich in einen Kanal, der sie zur weiteren Benutzung fortleitet; sie dient entweder sofort zur Scheidung frischen Rübensaftes, oder kann für sich auf Zucker verarbeitet werden.

5. Wiedergewinnung des Alkohols aus den Elutionslaugen. Diese geschieht einfach durch Destillation in Apparaten von bekannter Konstruktion. Man destillirt, bis das Alkoholometer 0° zeigt und fängt das übergehende Destillat in demselben Sammelgefäß auf, welches zum Sammeln des von dem Zuckerkalk abdestillirten Sprits diente. Die hier zusammentreffenden Destillate zeigen nach der Vermischung durch Umrühren nahezu wieder einen volumprozentischen Alkoholgehalt, wie das Elutionsverfahren ihn verlangt; es ist meist nur ein geringer Wasserzusatz nöthig.

Derselbe zeigt einen eigenthümlichen stechenden Geruch und unangenehmen Geschmack, welcher wesentlich von Ammoniakbasen herrührt, von denen der Verfasser mit Bestimmtheit Ammoniak und Trimethylamin nachgewiesen hat. (Man muß annehmen, daß gewisse Bestandtheile der Melasse beim Eintrocknen mit Kalk amidartige Säuren liefern, die mit dem Kalke in Verbindung bleiben, demnächst durch den Spiritus gelöst werden und während der Destillation unter Einwirkung der Wärme und des Wassers in Ammoniak, Trimethylamin und stickstofffreie Säuren zerfallen.)

Die zurückbleibende alkoholfreie Lauge (Schlempe) enthält nur wenig Zucker, dagegen aber alle aus der Melasse extrahirten Nichtzuckerstoffe; sie bildet einen vorzüglichen Dünger und bewirkt den Ersatz der Bodenbestandtheile aufs wirksamste.

Die rationellste Verwendung des Zuckerkalkes ist die zum Scheiden des Rübensaftes, welche nicht die geringsten Schwierigkeiten bietet. Die Reinheit der aus diesem Zuckerkalk abscheidbaren Zuckerlösung ist erheblich größer als die der gewöhnlichen Rübenfüllmasse, so daß bei der Verwendung zur Scheidung eine Erhöhung sowohl des absoluten als des relativen Zuckergehaltes der Säfte eintritt. Von einer Melasse, welche 50 Proz. polarisirt,

findet man etwa 40 Proz. im gereinigten Zuckerkalk, während 10 Proz. als Verlust in die Schlempe gehen. Der gewonnene Zuckerkalk kann natürlich auch direkt durch Kohlensäure zersetzt und so der Zucker erhalten werden, doch dauert diese Saturation sehr lange; man kann sie aber abkürzen, indem man den Zuckerkalk erst mit kaltem Wasser behandelt, wobei er sich in eine Auflösung von einfachem Zuckerkalk und sich ausscheidenden freien, ungelöst bleibenden Aetzkalk zerlegt. Man hat demnach also nur $\frac{1}{3}$ der ursprünglichen Kalkmenge zu saturiren, doch bleibt auch dies noch sehr langwierig.

Nach dem Verfasser hat also die Ausführung seines Elutionsverfahrens keinerlei Schwierigkeiten; der Gewinn an Zucker ist ein sehr beträchtlicher, der der düngenden Bestandtheile ein vollständiger. Nur die Trocknungsvorrichtungen lassen noch zu wünschen übrig.

Der Verfasser berichtet ferner noch über Versuche, welche er angestellt hat, um direkt wasserfreies, also der Trocknung nicht bedürftiges Kalksacharat zu erhalten, sowie auch über solche, welche die Auslaugung des ungetrockneten Rohsacharates zum Zwecke hatten, welche jedoch alle zu einem befriedigenden Resultate nicht geführt haben. Beim Auslaugen war es namentlich schwer, den richtigen Zeitpunkt für die Beendigung der Operation zu treffen, und in günstigen Fällen erhielt der Verfasser etwa 20 bis 22 Proz. Zucker, während 28 bis 30 in die Lauge gelangten, ein Verhältniß, welches keine lohnende Arbeit verspricht. In Betreff der Einzelheiten dieser und anderer Versuche verweisen wir auf das Original.

Auch die Anwendung unverdünnten Alkohols bei ungetrocknetem Rohsacharat ergab keine befriedigende Auslaugung, so daß der Verfasser in dem beschriebenen Elutionsverfahren allein die volle und einzig rationelle Lösung der industriell wie nationalökonomisch so wichtigen Aufgabe der Zuckergewinnung aus Melasse erblickt.

A. Schwarzer versuchte eine mathematische Darstellung des Diffusionsvorganges[1]), obwohl „dieselbe sich auf Voraussetzungen gründet, welche in der Praxis nicht strenge eingehalten werden.“ Wir verweisen auf die Abhandlung.

K. Stammer führte Studien über Diffusions- und Preßsäfte aus und besprach dieselben in einem längeren Artikel[2]) welchen wir, da er Fundamentalerscheinungen bei der Diffusion betrifft, hier im Wesentlichen

---

1) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 561. Böhm. Zeitschr. 1872, S. 431.

2) Zeitschr. XXII, S. 625.

wiedergeben, indem wir jedoch betreffs der allgemeinen Vorbesprechung und der angewandten Untersuchungsmethode auf das Original verweisen, was namentlich auch für manche allgemeinere Bemerkungen in der letzteren Beziehung gilt.

Der Verfasser hatte sich die Untersuchung der Säfte in allen Stadien der Diffusion zur Aufgabe gestellt, indem von deren Lösung wichtige Aufschlüsse über dieses Verfahren zu erwarten waren.

Da sich voraussehen ließ, daß sich eine Zunahme des Gehaltes an fremden Stoffen dem Zucker gegenüber mit der Verdünnung des Saftes ergeben würde, so lag zugleich die Beantwortung der folgenden Frage nahe: Gesetzt, die verdünnten oder Nachsäfte irgend eines Verfahrens seien von geringerem Reinheitsgrade, als der natürliche Rübensaft, würde dann nicht durch Scheidung und Saturation eine solche Veränderung dieses Verhältnisses bewirkt werden, daß die so gereinigten Säfte ganz andere Beschaffenheit zeigten, und beispielsweise eine höhere Ausbringung erwarten ließen, als ihre ursprüngliche Zusammensetzung andeutete? Mit anderen Worten, es fragt sich, ob die rohen oder die geschiedenen und saturirten Säfte als maßgebend für die Beurtheilung der Reinheit zu betrachten seien.

Demnach bezog sich die Untersuchung der Säfte nicht allein auf die rohen, sondern auch auf die durch Scheidung möglichst gereinigten und saturirten Säfte.

Der Verfasser erwähnt zunächst eine Beobachtung, welche er bei der Untersuchung von Preßlingen gemacht hatte, und welche einen bemerkenswerthen Anhaltspunkt zur Beurtheilung des Werthes solcher im Kleinen ausgeführten Untersuchungen liefert. Er zog nämlich Preßlinge von Nachpressen, welche nach dem zweiten Auspressen mit Wasser noch $2^1/_2$ bis 3 Proz. Zucker enthielten, zweimal mit heißem Wasser aus, schied und saturirte den so erhaltenen Saft und erzielte nach dem Verdampfen, selbst ohne vorherige Anwendung von Knochenkohle, eine leicht kristallisirende Füllmasse, obwohl die Menge derselben nur sehr gering war.

Der Verfasser beschreibt die Einzelheiten des Versuches genau und folgert daraus

erstens, daß der durch Polarisation in den Rückständen nachgewiesene Zucker daraus in kristallisirbarer Form wirklich erhältlich sei,

zweitens, daß man eine kristallisirbare Füllmasse selbst unter den anscheinend so erschwerenden Umständen — sehr geringe Menge, verdünnte Lösungen, langsame Arbeit — aus Säften erhalten könne, die offenbar einen sehr geringen Reinheitskoeffizienten besitzen, und

drittens, daß selbst bei solchen Nachsäften die Scheidung und Saturation und Verdampfung bei gewöhnlicher Siedetemperatur (ohne Anwen-

dung von Knochenkohle und ohne Luftleere) zur Erzielung der Kristallisation genüge.

Die Beurtheilung der Nachsäfte geschah weiterhin auch nicht allein nach ihrer chemischen Zusammensetzung im rohen Zustande, sondern sie wurden, in vielen entscheidenden Fällen wenigstens, in der gleichen Weise, wie bei dem eben beschriebenen Versuche, in Füllmassen übergeführt und diese sowohl analysirt, als auch praktisch auf ihre Kristallisirbarkeit unter denselben vereinfachten Verhältnissen geprüft.

Da sich im Laufe der Untersuchung der Diffusionssäfte herausstellte, daß eine ganz entschiedene Zunahme der fremden Bestandtheile dem Zucker gegenüber in den hinteren Zilindern der Batterie stattfindet, so erschien es möglich, daß der nach den Scheidepfannen definitiv abgezogene Saft viel unreiner als der der Rüben wäre, und es sind also zahlreiche Vergleiche dieser beiden Säfte ausgeführt worden. Da es ebenso leicht ist, ein Durchschnittsmuster der Schnitzelfüllung des Zilinders, wie ein solches desjenigen Saftes zu entnehmen, welcher von den gleichen Schnitzeln stammt, so entbehrt dieser Vergleich nicht der Schärfe und es konnte durch denselben die Frage:

Ist der durch Diffusion erhaltene Saft geringer, als der ursprüngliche reine Rübensaft?

mit größerer Genauigkeit beantwortet werden, als dies bei irgend einem anderen Saftgewinnungsverfahren möglich ist.

Ferner hat der Verfasser auch einen Vergleich zwischen den Füllmassen und den Rübensäften, woraus sie entstanden, angestellt und ist daraus sichere Schlüsse zu ziehen im Stande gewesen.

In Betreff ähnlicher Untersuchungen für die Produkte anderer Saftgewinnungsverfahren mußte sich der Verfasser darauf beschränken, diese in einer Preßfabrik anzustellen, bei welcher die Verhältnisse günstig genug lagen, um wenigstens in den Hauptpunkten ebenso gültige Schlüsse zu erzielen, wie bei der Diffusionsfabrik. Jedenfalls ließ sich die Veränderung der Reinheit des Rübensaftes gegen Scheidesaft mit ziemlicher Genauigkeit festsetzen und mit der Diffusionsarbeit vergleichen. Indirekt konnte somit die Frage gelöst werden, ob die Diffusion reinere oder unreinere Säfte als die Pressen liefere?

Der Verfasser beschreibt nun die angewandten Untersuchungsmethoden und verbreitet sich dabei ausführlich über die Untersuchung der Schnitzeln, wobei er die Ergebnisse der Polarisation des durch Zerkleinern und Auspressen erhaltenen Saftes als die richtigsten ansieht. In Bezug auf manche bei den Untersuchungen der Schnitzeln vorgekommene Erscheinungen macht er darauf aufmerksam, daß die Rüben in verschiedenen Theilen sehr verschiedene Säfte enthalten. Es ist schon früher von Bretschneider hierauf

hingewiesen worden, allein die Methode der Untersuchungen, worauf die gezogenen Schlüsse beruhten, hat diesen weniger Beachtung schenken lassen. Der Verfasser hat aber durch Untersuchung des Saftes von verschiedenen, der Hauptform der Rüben entsprechenden Schichten bei vielen einzeln untersuchten Rüben Differenzen im Zuckergehalt wie in der Reinheit gefunden, welche in manchen Fällen bis 3 Proz. [1]) und mehr betrugen. Im Allgemeinen zeigte sich die äußere Schale am zuckerreichsten, das Herz, als konischer Kern ausgeschnitten, am zuckerärmsten; bei manchen Rüben war der Unterschied kaum bemerkbar.

Daraus folgt, daß der Saft in derselben Rübe, ja in demselben Schnitzel allerdings sehr ungleichartig sein kann, und es lassen sich nun mehre Erscheinungen weit weniger schwer erklären, als ohne Rücksicht auf diese Thatsache.

Die ausgelaugten Schnitzeln wurden ebenso untersucht, wie die frischen: Zerkleinerung in einer Fleischhackmaschine, starkes Auspressen, Polarisation; erhebliche Einwände hiergegen sind wohl bisher nicht gemacht worden. Der Zuckerverlust in den Schnitzeln beträgt nur $^4/_5$ des im Safte nachgewiesenen. Nimmt man denselben also unvermindert an, so gleicht man wohl etwaige Minderangaben aus, abgesehen natürlich von dem Verlust in dem etwa fortlaufenden Wasser.

Die Untersuchung der Säfte geschah durchweg durch Polarisation und Bestimmung der wirklichen Trockensubstanz. Behufs der letzteren wurden je nach Konzentration der Säfte 25, 60 oder 100 Kzm. in Schalen mit ganz ebenem Boden bei einer Wärme unter 100° zu einem dünnen Häutchen verdampft und dann in dem vom Verfasser mehrfach erwähnten und empfohlenen Trockenapparat bis 110° und so lange im trocknen Luftstrom erhitzt, bis das Gewicht konstant blieb. Die Berechnung erfolgte auf 100 Gewichtstheile nach Maßgabe des spezifischen Gewichts, welches sehr genau am Saccharometer bei der Normaltemperatur gemessen worden war.

Durch Beziehung der Polarisation auf 100 Gewichtstheile Trockensubstanz ergiebt sich der wirkliche Reinheitsquotient oder die Reinheit. Der scheinbare ist ebenfalls ermittelt worden, hat aber gar keine Bedeutung, da irgend eine regelmäßige Beziehung desselben zum wirklichen nicht stattfindet.

Bei den dünnen Säften hat der Gehalt des Auslaugewassers einen gewissen Einfluß auf das Ergebniß, indem er die Reinheit erniedrigt. Die betreffende Korrektion, obgleich nur sehr gering, ist in den dünnen Säften,

---

[1]) D. h. wenn ein Rübentheil 13 polarisirte, polarisirte ein anderer derselben Rübe nur 10 Proz.

so genau es möglich war, ausgeführt worden. Die angeführten Trockensubstanzen sind die direkt beobachteten; behufs der Korrektion in Bezug auf das angewandte Fabrikwasser ist von denselben 0,04 Grm. auf 100 Wasser abzuziehen.

Die Polarisation der dünnen Säfte der Diffusion bietet sehr häufig eine große Schwierigkeit: Dieselben erscheinen oft hellroth gefärbt, welche Farbe durch Scheidung mit Bleiessig nicht verschwindet.

Als das einfachste und sicherste Mittel, diesen Uebelstand zu umgehen, fand der Verfasser, daß man nur den mit Thonerdehydrat und Bleiessig geschiedenen Saft einige Stunden lose im Kölbchen verkorkt stehen zu lassen brauche, wobei sich der rothe Farbstoff in einen grauen, leicht abscheidbaren verwandele, so daß die Säfte vollkommen farblos und die Polarisation leicht und sicher werde.

Im Uebrigen verweisen wir in Betreff der Ausführung der Arbeit im Einzelnen auf das Original, welches für ähnliche Untersuchungen manche Andeutungen enthält.

Zur Kontrole der chemischen Untersuchung der Nachsäfte, und um zu erkennen, wie die daraus zu erzielende Füllmasse sich in ihren physikalischen Eigenschaften darstellen werde, sind wiederholt von verschiedenen Säften von bestimmten hinteren Batteriezilindern größere Mengen mittelst Scheidung, Saturation und Eindampfung auf „Füllmasse“ verarbeitet worden, die zur chemischen Untersuchung und zur Prüfung auf Kristallisationsfähigkeit benutzt wurde.

Da sich hierbei niemals veränderter Zucker nachweisen ließ, so stellte sich diese Methode nach Art ihrer ganzen Ausführung als sehr zuverlässig heraus.

Die Prüfung auf veränderten Zucker hatte bei einigen Säften besonderes Interesse; die gewöhnliche Probe mittelst Fehling'scher Lösung hat erfahrungsmäßig in rohen und namentlich in sehr verdünnten Säften wenig Werth. Eine beobachtete Kupferreaktion findet sich nach der Scheidung meist gar nicht wieder und wird also wohl von anderen Stoffen hervorgerufen. Um sicher zu gehen, hat der Verfasser daher die betreffenden Säfte durch Scheidung, Saturation und Verdampfung in der erwähnten Weise in konzentrirte Sirupe umgewandelt, deren sehr helle Farbe zeigte, daß nicht etwa veränderter Zucker durch freie Basis weiter zersetzt worden, und dann mit diesen die Kupferreaktion vorgenommen.

Diese Prüfung ergab mit großer Sicherheit die An- oder Abwesenheit von verändertem Zucker. Im Allgemeinen wird erwähnt, daß in keinem der zahlreichen Nachsäfte der Diffusion, wie sie aus der Fabrikarbeit herrührten, veränderter Zucker nachgewiesen werden konnte.

Während aller Untersuchungen wurde mit der Schulz'schen Modifikation der Diffusion in der regelmäßigsten Weise gearbeitet. Die Füllung mit Saft des frisch mit Schnitzeln beschickten Zilinders, der als der erste bezeichnet wird, geschah durch Wasserdruck auf den letzten Zilinder, welcher dann der dreizehnte war. Der Abzug des Scheidesaftes geschah durch Druck des Wärmsaftes auf den dritten Zilinder der getrennten Batterie, während zugleich die auf den dreizehnten Zilinder drückende Luft den Saft über die hinteren Zilinder und aus dem vierten in die Wärmpfanne beförderte.

Die Entnahme der Säfte geschah für die Batterieuntersuchungen während des Luftdrückens.

Es fand während der Arbeit kein Kalkzusatz in irgend welchem Stadium der Diffusion statt, und es haben vielfache Untersuchungen des aus den Lufthähnen zu erhaltenden Gases darin nicht mehr Kohlensäure erkennen lassen, als gewöhnlich in der Luft enthalten ist.

Die Untersuchungen, deren Resultate nunmehr folgen, zerfallen in folgende:

I. Untersuchung der Säfte in allen einzelnen Zilindern einer Batterie;
II. Untersuchung der Säfte einzelner Zilinder;
III. Vergleich der Rüben und Schnitzelsäfte mit den entsprechenden Scheidesäften bei der gewöhnlichen Arbeit;
IV. Vergleich derselben bei dem in Folge der Beobachtungen modifizirten Verfahren;
V. Vergleich der erzielten entsprechenden Füllmassen;
VI. Vergleichende Untersuchungen mit Preßsäften.

I. Untersuchung der Säfte in allen einzelnen Zilinder einer Diffusionsbatterie. Versuch 1. und 2. wurden so ausgeführt, daß alle Proben nach einander aus einem und demselben Zilinder entnommen wurden, während die darin enthaltenen, ebenfalls untersuchten Schnitzeln der Diffusion unterworfen wurden. Es sollte sich dadurch die Veränderung ergeben, welche die von den gleichen Schnitzeln kommenden verschiedenen Säfte zeigen.

Die Resultate sind in der ersten der folgenden Tabellen zusammengestellt. Es ergab sich eine gewisse Unregelmäßigkeit in den gefundenen Reinheiten der Säfte, wahrscheinlich weil das Ergebniß zu sehr von der Natur der verschiedenen, nach einander von rückwärts auf die Schnitzeln gelangenden Säfte beeinflußt wird.

Für die Versuche 3. und 4. wurde daher vorgezogen, das Wasser oder den Saft zu verfolgen, wie er durch die Batterie fortschreitet und allmälig zum konzentrirteren Safte wird. Die Probeentnahme geschah also, da ja durch das Füllen der Zilinder das Fortschreiten in der Batterie ein doppeltes ist, und doch gewissermaßen derselbe Saft verfolgt werden sollte,

in fortschreitender Richtung mit dem Gange der Diffusion, aber unter jedesmaligem Ueberspringen eines Zilinders und bei für jede einzelne Probeentnahme völlig gleichem Stande der Batterie. Natürlich macht die Entnahme des Wärmesaftes und dessen Wiedereintritt in die Batterie eine kleine Unregelmäßigkeit nothwendig.

Der solchergestalt verfolgte Saft zeigte, wie die zweite Tabelle darthut, eine sehr große Regelmäßigkeit in der Abnahme der Reinheit, vor deren Korrektur nach dem Gehalte des Fabrikwassers an löslichen Stoffen; nach dieser Korrektur ist diese Regelmäßigkeit etwas gestört. Von solchen Zahlen zu viel Regelmäßigkeit erwarten, und aus denselben zu viel zu schließen, wird man gewiß unterlassen, wenn man sich vergegenwärtigt, mit wie viel Fehlerquellen diese Bestimmungen selbst bei der sorgfältigsten Ausführung immer behaftet bleiben.

Batterieuntersuchungen 1 und 2.

		Schnitzelsaft	Scheidesaft 1	Zilinder 2	Zilinder 3	Zilinder 4	Zilinder 5	Zilinder 6	Zilinder 7	Zilinder 8	Zilinder 9	Zilinder 10	Zilinder 11	Zilinder 12	Zilinder 13	Saft der ausgeleerten Schnitzeln
Versuch 1.	Saccharometeranzeige (nicht bestimmt)															
	Wirkliche Trockensubstanz in 100 Gewichtstheilen		9,61	9,20	7,77	4,28	2,54	?	1,11	0,89	0,55	0,60	0,34	0,24	0,15	
	Zuckergehalt in 100 Gewichtstheilen		7,91	7,51	6,43	3,29	1,99	1,65	0,80	0,68	0,49	0,32	0,23	0,11	0,06	0,09
	Scheinbare Reinheit (nicht bestimmt)															
	Wirkliche Reinheit		82,3	81,6	82,7	79	78,3		72,1	76,4	89	53,3	67,6	45,8	40,0	
	Wirkliche Reinheit, nach Abzug des im Fabrikwasser Gelösten								75	80		57	77	55	55	
Versuch 2.	Saccharometeranzeige (scheinbare Trockensubstanz)	15,6	10,0	10,0	9,5	8,5	3,8	1,6	1,2	0,8	0,6	0,35	0,3	0,3	0,2	
	Wirkliche Trockensubstanz in 100 Gewichtstheilen	16,3	18,8	9,28	9,65	8,08	3,35	1,83	1,25	0,87	0,63	0,39	0,25	0,16	0,12	0,17
	Zuckergehalt in 100 Gewichtstheilen	12,86	8,05	7,24	7,51	6,15	2,77	1,48	0,92	0,63	0,43	0,14	0,11	0,03	0,02	
	Scheinbare Reinheit	82,5	80,5	72,4	79	72	73	92	77	79	72	40	37	10	10	
	Wirkliche Reinheit	79,5	68	78	77,6	76,1	82,7	80,5	73,6	72,4	68,3	36	44,4	20	17	
	Wirkliche Reinheit, nach Abzug des im Fabrikwasser Gelösten						83,6	82,6	76,0	75,9	72,8	40,0	52,3	25	22	

Batterieuntersuchungen 3 und 4.

		Schnitzelsaft	Scheidesaft 1	Zilinder 2	Zilinder 3	Zilinder 4	Zilinder 5	Zilinder 6	Zilinder 7	Zilinder 8	Zilinder 9	Zilinder 10	Zilinder 11	Zilinder 12	Zilinder 13	Saft der ausgeleerten Schnitzeln
Versuch 3.	Sacharometeranzeige (scheinbare Troktensubstanz)	16,6	10,6	10,7	8,5	3,2	2,3	1,7	1,4	1,2	0,8	0,7	0,6	0,45	0,3	
	Wirkliche Trockensubstanz in 100 Gewichtstheilen	14,90	10,07	10,06	8,2	3,22	2,08	1,51	1,14	0,78	0,64	0,47	0,305	0,195	0,095	0,08
	Zuckergehalt in 100 Gewichtstheilen	13,45	9,09	8,86	7,38	2,86	1,77	1,28	0,95	0,63	0,46	0,29	0,18	0,09	0,0	
	Scheinbare Reinheit	81,0	85,7	82,8	86,8	89	77	75	68	53	57	41	30	20		
	Wirkliche Reinheit	90,3	90,2	88,1	90	89	85	84,1	83,3	80	72	62	59	46		
	Wirkliche Reinheit, nach Abzug des im Fabrikwasser Gelösten						86,7	87	86	85	77	67,4	67,9	58,3		
Versuch 4.	Sacharometeranzeige (scheinbare Troktensubstanz)	16,5	11,6	10,5	7,2	3,8	2,9	1,7	1,1	1,0	0,7	0,6	0,45	0,35	0,3	
	Wirkliche Trockensubstanz in 100 Gewichtstheilen	14,96	10,98	9,98	7,24	3,54	2,59	1,57	1,02	0,60	0,48	0,36	0,22	0,19	0,13	0,07
	Zuckergehalt in 100 Gewichtstheilen	13,99	9,69	8,81	6,18	3,03	2,19	1,23	0,63	0,38	0,26	0,14	0,09	0,06	0,04	
	Scheinbare Reinheit	84,8	83,5	84	85,8	79,7	75,5	72,3	57	38	37	23	20	17	13	
	Wirkliche Reinheit	93,5	88,2	88,2	85,3	85,6	84,6	78,3	61,6	63	54	40	40	31,5	31	
	Wirkliche Reinheit, nach Abzug des im Fabrikwasser Gelösten						85,8	80	63	67	59	44	50	40	44	

Im Allgemeinen kann man also wohl sagen, daß die Reinheit der Säfte in der Batterie vom dritten und vierten Zilinder an stetig und sehr bemerklich abnimmt, bis sie endlich mehr oder weniger weit unter die Grenze sinkt; mit welcher wir den Begriff der nicht mehr kristallisirbaren Zucker liefernden Melasse zu verbinden pflegen. Diese Grenze selbst befindet sich nicht immer an demselben Punkte, im Allgemeinen fällt sie ziemlich regelmäßig in den untersuchten Fällen und bei dem dabei angewandten Wasser zwischen den achten und zehnten Zilinder.

II. Untersuchung der Säfte einzelner Zilinder 1. Saft vom neunten Zilinder. Derselbe polarisirte 0,38 Proz., die nach Abzug des Saftes aus dem Zilinder entnommenen Schnitzeln (natürlich noch weiterhin in der Batterie verbleibend) polarisirten 0,59 Proz. Der durch Eindampfen, Scheiden 2c. erhaltene Syrup ergab bei 17,85 Proz. Brix eine Polarisation von 12,13, also eine scheinbare Reinheit von 69,6; durch vollkommenes Austrocknen wurde die gelöste Substanz zu 16,15, mithin die wirkliche Reinheit zu 75,1 gefunden. Die danach möglichst im Wasserbad konzentrirte Masse wurde dreimal mit etwas Zucker angesetzt, kristallisirte aber in keinem Falle, sondern löste den zugesetzten Zucker auf, war überhaupt im Wasserbade nicht über eine gewisse gallertartige Konsistenz einzudampfen.

2. Saft vom zehnten Zilinder. Trockensubstanz 0,60, Polarisation 0,32, Reinheit 53,3.

Die aus demselben dargestellte Füllmasse war von äußerst ekelhaftem Geschmack, leimigem, höchst unangenehmem Geruch und zeigte folgende Zusammensetzung:

Wasser	17,2
Zucker	56,4
Asche	12,4
Organischer Nichtzucker .	14,0
	100,0

Wirkliche Reinheit somit 68,1. Von verändertem Zucker keine Spur. Kristallisation gelang nicht, die Masse verblieb vielmehr im Zustand einer „kurzen" Gallerte, die nur unter Anwendung höherer Temperatur und trocknen Luftstromes langsam ihres Wassers zu berauben war.

Eine andere Probe aus einem anderen, ebenfalls zehnten Zilinder lieferte ganz ähnliches Resultat. Die wirkliche Reinheit der Füllmasse war, 64,7, der Zuckergehalt, als die Verdampfung im Wasserbad möglichst weit fortgesetzt war 42 Proz.

Der angewandte Saft hatte einen Zuckergehalt von 0,46, eine wirkliche Reinheit von 63 gezeigt.

3. Saft vom elften Zilinder, Zuckergehalt 0,27, ergab nach der Behandlung wie oben eine Füllmasse von 60,3 Proz. Trockensubstanz, 30 Proz. Zucker und eine Reinheit von 49,7.

Die in der Wärme dünnflüssige, nach dem Erkalten gallertartige aber sehr „kurze" Masse zeigte die Eigenthümlichkeit der früheren, sie lieferte mit Alkohol nur sehr geringen Niederschlag, enthielt also nicht wesentlich Pektin.

Nach dem Vermischen mit der vorhergehenden konnte sie nicht zum Kristallisiren gebracht werden.

4. Saft vom letzten Zilinder, während des Abdrückens mit Luft entnommen.

50 Liter desselben, welche aus verschiedenen Proben gemischt wurden und 0,11, 0,07, 0,07, 0,03 polarisirten, lieferten eine Füllmasse im Gewichte von 39,8 Grm., die sich durch ihren höchst widerlichen Geruch und Geschmack auszeichnete. Die Analyse der Gallerte ergab 52 Proz. Trockensubstanz, 23 Proz. Zucker, keinen veränderten Zucker, eine Reinheit von 44.

Berechnet man den Verlust an Zucker, welcher durch Weglaufenlassen dieses letzten Saftes entstehen würde, so findet man auf jene 50 Liter 9,15 Grm. oder 0,018 Proz. des Saftes, d. h. auf eine Zilindersaftfüllung von 45 Ztr. nur 0,81 Pfd., oder 0,018 Proz. der Rüben.

Nach vollkommenem Abdrücken des Saftes zeigten die Schnitzeln desselben Zilinders eine Polarisation von 0,07 Proz.

Es folgt aus diesen Beispielen, daß die Behandlung mit Kalk und Kohlensäure, welche aus dem Saftrückhalt zweimal gepreßter Breirückstände, nach dessen Gewinnung durch Auslaugung mit sehr viel heißem Wasser, eine leicht kristallisirbare Füllmasse geliefert hatte, aus den Nachsäften der Diffusion nur eine Substanz zu gewinnen gestattet, die *gar keine Aehnlichkeit* mit irgend welchen Nachprodukten der Zuckerfabrikation hat, sich durch sehr üblen Geruch und Geschmack hervorthut und keine Kristallisationsfähigkeit im gewöhnlichen Sinne des Wortes besitzt. Ihre Farbe ist eine helle zu nennen, veränderten Zucker enthält sie nicht. Die Zusammensetzung der so gereinigten Masse entspricht sehr nahe derjenigen, welche der rohe Saft zeigte, so daß man nicht annehmen kann, die Fabrikation ließe aus den so unreinen Nachsäften noch verwerthbare Produkte gewinnen. Nach den bisherigen Ansichten sind diese Säfte als melassebildend und ihre Auf-

nahme in den weiteren Betrieb als eine Benachtheiligung der Zuckerausbeute anzusehen.

III. Vergleich der Rüben- oder Schnitzelsäfte mit den entsprechenden Scheidesäften bei der gewöhnlichen Arbeit. Es ließ sich erwarten, daß, wenn die Diffusion bei der Einwirkung vielen Wassers auf die größtentheils ausgelaugten Schnitzeln (durch die Lösung der inkrustirenden und anderen Substanzen) so geringwerthige Säfte erzeugt, wie die oben beschriebenen, dadurch als schließliches Resultat viel geringere Säfte erhalten würden, als sie in den der Auslaugung unterworfenen Schnitzeln enthalten waren. Daher lag die Frage, die oben S. 295 ausgesprochen, sehr nahe. Ihre Beantwortung konnte keine Schwierigkeit bieten, wie in dem Vorhergehenden nachgewiesen ist. Eine Reihe Untersuchungen des oben definirten „Schnitzelsaftes" und des entsprechenden Scheidesaftes ist daher ausgeführt worden; es sind die in folgender Tabelle unter 1 bis 11 angeführten Bestimmungen. Hiervon stellen die letzten drei (9, 10 und 11) jede den Durchschnitt dreier gleichartiger, an einem Tage gewonnener Doppelproben dar, wobei die Verdünnungsbestimmungen bei den einzelnen Proben bestätigt haben, daß die Arbeit eine gleichmäßige war. Mit Ausnahme des ersten Falles ist die Verdünnung überhaupt in den Grenzen der praktischen Arbeit und der Berechnungsart hinlänglich konstant gewesen.

Die gleichzeitig bei allen diesen Bestimmungen stattgefundene Untersuchung desjenigen Saftes, welcher mit den Schnitzeln in Berührung kommend, unmittelbar darauf durch Aufnahme eines Theiles ihres Saftes den Scheidesaft liefert, hat zu keinerlei Schlußfolgerungen Anlaß gegeben, da sich kein Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung dieses und des Scheidesaftes erkennen ließ. Die Resultate werden daher vom Verfasser nicht mitgetheilt.

Die Frage, ob der durch die Diffusion erhaltene Scheidesaft geringer oder reiner sei, als der in den Rüben ursprünglich enthaltene, wird durch die Zahlen der folgenden Tafel beantwortet.

Man sieht, daß die äußersten Grenzen eine Verschlechterung um 5,8 und eine Verbesserung um 1,8 Proz. sind; das allgemeine Mittel ist eine Verschlechterung um 1 Proz. Jedoch ist dieses arithmetische Mittel nicht gerechtfertigt, da die letzten drei Bestimmungen jede das Mittel von dreien darstellen; zieht man diesen Umstand in Betracht, so findet man als Gesammtmittel nur — 0,1, woraus man wohl entnehmen kann, daß die Säfte im großen Ganzen ziemlich unverändert im Scheidesaft gewonnen werden. Diese erhöhte Berücksichtigung der letzten drei Bestimmungen erscheint um so nothwendiger, als dieselben unter denjenigen Bedingungen

gemacht wurden, welche für den Betrieb am maßgebendsten sind. Indessen ist bei denselben auch die Verdünnung etwas geringer als der Durchschnitt.

Betrachtet man die acht ersten Versuche allein, so würde man bestimmt zu dem Resultate gelangen, daß die Scheidesäfte geringwerthiger seien, als die Rübensäfte und man könnte sich, bei diesem Punkte der Untersuchung angelangt, dieser Ansicht nicht verschließen. Bis hierher beträgt der Unterschied der Reinheiten nämlich durchschnittlich —1,9, bei einer Verdünnung von 54.

Während aller dieser Versuche betrug die Polarisation der ausgelaugten Schnitzel unter 0,1 Proz., so daß der Verlust in denselben auf höchstens 0,1 Proz. angenommen werden kann.

Nr.	Bezeichnung der Säfte	Saccharometer-anzeige	Polarisation	Trockensubstanz	Wirkliche Reinheit	Berechnete Verdünnung auf 100 Saft in den Schnitzeln	Unterschied der Reinheit des Scheidesaftes gegen die des Schnitzelsaftes
1	Schnitzelsaft	17,1	14,09	17,09	82,4		
	Scheidesaft	9,9	8,18	9,8	83,5	72	+ 1,1
2	Schnitzelsaft	16,5	13,58	15,64	86,2		
	Scheidesaft	10,1	8,26	9,71	85,1	63	— 1,1
3	Schnitzelsaft	16,3	13,53	15,3	88,4		
	Scheidesaft	10,4	8,44	9,62	87,7	57	— 0,7
4	Schnitzelsaft	16,6	13,45	14,9	90,3		
	Scheidesaft	10,6	9,09	10,03	90,2	57	— 0,1
5	Schnitzelsaft	16,5	13,99	14,26	93,5		
	Scheidesaft	11,6	9,69	10,94	88,6	42	— 4,9
6	Schnitzelsaft	16,5	13,48	14,8	91,1		
	Scheidesaft	10,9	9,02	10,9	87,2	51	— 3,9
7	Schnitzelsaft	16,25	13,92	15,79	88,3		
	Scheidesaft	11,02	9,39	11,39	82,5	47	— 5,8
8	Schnitzelsaft	16,9	14,14	16,22	87,1		
	Scheidesaft	11,5	9,77	11,18	87,4	47	+ 0,3
9	Schnitzelsaft	16,5	13,53	15,57	86,8		
	Scheidesaft	11,8	9,97	11,25	88,6	40	+ 1,8
10	Schnitzelsaft	16,4	13,38	15,64	84,9		
	Scheidesaft	11,4	9,23	10,73	86,0	44	+ 1,1
11	Schnitzelsaft	16,4	13,34	15,51	86,0		
	Scheidesaft	10,5	8,73	10,0	87,3	56	+ 1,3
	Arithmetischer Gesammtdurchschnitt					52	— 1,0

Der Verfasser sucht nun eine praktische Konsequenz aus den nachgewiesenen Thatsachen in der Absicht zu ziehen, durch eine Modifikation des Diffusionsverfahrens Scheidesäfte von größerer Reinheit zu erzielen. Er weist nach, wie die sich zunächst darbietenden Wege nicht zu diesem Ziele führen können, oder praktische Schwierigkeiten bieten, und daß nur eine Abänderung ihm empfehlenswerth und Erfolg versprechend erscheine. Diese besteht in der *Verminderung der Wassermenge*, welche die Diffusion bewirkt, oder, was dasselbe ist, in der Verminderung des Volums des abgezogenen Scheidesaftes.

Beides erreicht man gleichzeitig, indem man weniger Saft in die Wärmpfannen nimmt.

Man erkennt leicht, daß hierdurch das Verhältniß zwischen Schnitzeln und Auslaugewasser ein weniger schädliches werden muß, daß, nachdem die Arbeit regelmäßig geworden, der letzte Zilinder und mithin alle folgenden einen konzentrirteren und mithin reineren Saft enthalten müssen und daß also die beabsichtigte Wirkung kaum ausbleiben kann. Namentlich muß sich dieselbe in der größeren Reinheit des zwölften, elften und zehnten Zilinders darstellen und als Endresultat von dieser sehr einfachen und wie es scheint allen Anforderungen der Praxis, wie allen Schlußfolgerungen aus obigen Bestimmungen, entsprechenden Modifikation müßte man reineren und konzentrirteren Scheidesaft erwarten, wogegen allerdings die Zuckerverluste in den Schnitzeln sich vermehren würden. Die Zuckerausbeute wächst aber mit der zunehmenden Reinheit der Füllmassen weit rascher, als der Zuckerverlust durch die gleichzeitige verminderte Auslaugung, wie eine Vergleichsrechnung leicht beweist. Man opfert also eine geringere Menge Zucker, als man später durch größere Reinheit mehr gewinnt.

Aus diesen Gründen ging der Verfasser nach Abschluß der bisher angeführten Bestimmungen zu der Verminderung des Saftabzuges (nach der Wärmpfanne, da alles Andere daraus von selbst erfolgt) über.

IV. und V. *Vergleich der Säfte und Füllmassen bei veränderter Arbeit.* Der Erfolg dieser Arbeit war ein sehr günstiger: nicht nur zeigte sich nach kurzer Zeit, schon bei einer Verminderung um nur ein *Fünfzehntel* eine Erhöhung der Dichtigkeit des Scheidesaftes, sondern es ließen sich die sehr angenehmen Folgen in der weiteren Verarbeitung aller Stadien durch die Verminderung des Saftvolumens nicht verkennen. Natürlich wurde dies Alles bei der stärkeren Verminderung um $^{2}/_{15}$ des Volumens noch weit deutlicher, was jeder Fabrikant leicht einsehen wird.

Auch die Untersuchung der Säfte in den vier letzten Zilindern bestätigte den Erfolg in kaum erwarteter Weise. Der Saft des dreizehnten und ziemlich auch der des zwölften war zwar wenig verändert, der des elften

und noch mehr des zehnten aber bemerklich reiner als früher, ja es näherten sich diese Säfte der Reinheit der gewöhnlichen Rübensäfte.

Der Verfasser läßt die Zahlen von der Untersuchung der letzten Zilinder in vier Fällen hier folgen und bemerkt, daß die ersten beiden (3 und 4) bei einer Verminderung des Abzuges um $^1/_{15}$, die beiden letzteren (5 und 6) bei einer solchen um $^2/_{15}$ gemacht wurden, und daß bei der Rechnung die Korrektur für den Gehalt des Fabrikwassers ausgeführt ist.

Nr.		Zilinder			
		10	11	12	13
3	Saccharometeranzeige	0,8	0,6	0,3	0,2
	Polarisation	0,49	0,23	0,09	0,03
	Trockensubstanz	0,62	0,37	0,19	0,10
	Wirkliche Reinheit	79	62	47	30
4	Saccharometeranzeige	0,85	0,5	0,35	?
	Polarisation	0,57	0,35	0,17	
	Trockensubstanz	0,72	0,44	0,29	
	Wirkliche Reinheit	80	79	58	?
5	Saccharometeranzeige	1,0	0,65	0,5	0,3
	Polarisation	0,60	0,36	0,25	0,07
	Trockensubstanz	0,79	0,42	0,36	0,16
	Wirkliche Reinheit	75	86	69	44
6	Saccharometeranzeige	1,1	0,7	0,4	0,25
	Polarisation	0,74	0,47	0,2	0,04
	Trockensubstanz	0,85	0,64	0,32	0,11
	Wirkliche Reinheit	77	73	62	36

Fragt man nun, wie sich der Einfluß in der Endwirkung kundgiebt, so kann hierauf der Vergleich zwischen Schnitzelsaft und Scheidesaft am besten Auskunft geben. Demnach sind die früheren vergleichenden Versuche in dieser Beziehung auch bei den zwei verminderten Saftabzügen in einer längeren Reihe von Proben ausgeführt worden. Die nachfolgende Tabelle enthält die Resultate 1 bis 4 mit $^1/_{15}$ und 5 bis 10 mit $^2/_{15}$ Verminderung. Dabei stellt jeder der letzten vier Versuche die Durchschnitte von je drei an einem Tage ausgeführten Bestimmungen dar.

Die durchschnittlichen Unterschiede der Reinheiten sind, wie man

Nr.	Verminderung des Wasservolums um	Säfte	Saccharometer-anzeige	Polarisation	Trockensubstanz	Wirkliche Reinheit	Berechnete Verdünnung	Unterschied der Reinheiten
1		Schnitzelsaft	15,8	13,19	14,18	93		
	1/15	Scheidesaft	12,0	10,03	11,06	90,7	32	— 2,3
2		Schnitzelsaft	15,5	13,06	14,10	92,6		
	1/15	Scheidesaft	12,2	10,27	11,53	89,1	29	— 3,5
3		Schnitzelsaft	17,0	14,19	15,79	89,8		
	1/15	Scheidesaft	12,6	10,49	11,89	87,9	35	— 1,9
4		Schnitzelsaft	17,3	14,55	15,87	91,7		
	1/15	Scheidesaft	12,7	10,71	11,50	93,1	36	+ 1,4
		Durchschnitt					34	— 1,6
5		Schnitzelsaft	16,8	13,84	15,90	87,0		
	2/15	Scheidesaft	12,6	10,48	11,79	88,8	33	+ 1,8
6		Schnitzelsaft	16,8	14,35	15,62	91,9		
	2/15	Scheidesaft . . .	12,6	10,6	11,80	90,9	33	— 1,9
		Durchschnitt					33	— 0,05

Polarisation der ausgelaugten Schnitzeln 0,20 bis 0,35.
Der Verlust also auf 0,3 anzunehmen.

Nr.	Verminderung des Wasservolums um	Säfte	Saccharometer-anzeige	Polarisation	Trockensubstanz	Wirkliche Reinheit	Berechnete Verdünnung	Unterschied der Reinheiten
7		Schnitzelsaft . . .	16,1	13,43	15,88	84,5		
	2/15	Scheidesaft	11,57	9,67	10,85	89,0	39	+ 4,5
8		Schnitzelsaft	15,8	13,37	14,97	89,3		
	2/15	Scheidesaft	11,85	9,85	11,3	87,1	33	— 2,2
9		Schnitzelsaft	16,2	13,4	15,38	87,1		
	2/15	Scheidesaft	11,9	9,95	11,13	89,4	36	+ 2,3
10		Schnitzelsaft	16,6	13,89	16,10	86,3		
	2/15	Scheidesaft	12,0	9,89	11,12	88,9	38	+ 2,6
		Durchschnitt					36,5	+ 1,8

Ausgelaugte Schnitzeln polarisirten 0,20 bis 0,38.
Verlust darin auf 0,35 anzunehmen.
Das Abflußwasser, welches hier durch Luftdruck nicht ganz auf den folgenden Zilinder gedrückt wurde, polarisirte 0,14.

sieht — 1,6, Null und + 1,8, und es möchte, obwohl einzelne ziemlich sichtbare Abweichungen von diesen Zahlen vorkommen, doch der Schluß gerechtfertigt erscheinen, daß die Verminderung des Saftabzuges einen ganz entschieden günstigen Einfluß auf die Reinheit des gewonnenen Scheidesaftes geübt habe und somit diese Modifikation des Diffusionsverfahrens in jeder Weise empfehlenswerth sei, so daß der Verfasser beschloß, eine Reihe von Versuchen im laufenden Fabrikbetriebe anzustellen, bei welchem, unter sonst vollkommen gleichen Verhältnissen der Arbeit, nur der Saftabzug in ähnlicher Weise wechseln und das Resultat bis zur quantitativen und qualitativen Bestimmung der Dicksaftfüllmassen verfolgt werden sollte.

Der Vergleich der erhaltenen Füllmassen schließt zugleich den Fehler aus, welchen man beim Vergleich der Säfte begehen könnte, daß nämlich möglicherweise die Säfte der einen und anderen Gewinnungsweise sich fabrikativ abweichend verhalten könnten, so daß ihre Zusammensetzung noch nicht den definitiven Maßstab für das Endresultat gäbe.

War der vorhin gezogene Schluß richtig, so mußte sich die erhöhte Polarisation der ausgelaugten Schnitzeln durch eine Verbesserung der Reinheit der Füllmasse und eine zu berechnende theoretische Mehrausbeute ausgleichen. Die Verhältnisse für einen derartigen praktischen Vergleich im größten Maßstabe lagen so günstig, daß die zu erlangenden Zahlen von vornherein die größte Zuverlässigkeit erwarten ließen.

Die hauptsächlichsten Zahlen, welche dieser Versuch lieferte, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Es zeigen dieselben und namentlich die aus dem Verhältniß des Aräometergewichtes berechneten Verdünnungen, so geringe Abweichungen, daß man diese Ergebnisse gewiß als unter gleichartigen Verhältnissen gewonnene und mithin vergleichbare ansehen kann. Der Verfasser glaubt sich daher auch berechtigt, die Durchschnitte für einige Rubriken zu ziehen und einander gegenüber zu stellen.

Im Uebrigen ersieht man aber, daß die Zahlen, welche die Veränderung der Reinheit von Schnitzelsaft zur Füllmasse ausdrücken, so wenig auffallende Aenderungen ergaben, daß von einem bemerkenswerthen Unterschiede zwischen den beiden Arbeitsweisen keine Rede sein kann.

Woche	Arbeitsweise	Polarisation des Schnitzelsaftes	Wirkliche Reinheit des Schnitzelsaftes	Polarisation des Scheidesaftes	Wirkliche Reinheit des Scheidesaftes	Unterschied der beiden Reinheiten	Verdünnung des Saftes auf 100 Theile Rübensaft	Zusammensetzung der Füllmasse	Wirkliche Reinheit der Füllmasse	Unterschied der Füllmassen-Reinheit gegen die des Schnitzelsaftes	Verlust an Zucker in den Schnitzeln	Verlust an Zucker bis zur Füllmasse in Proz. des in Arbeit genommenen Zuckers
Erste	Gewöhnliche Arbeit	13,8	89,6	9,05	88,2	— 1,4	52	Zucker 78,0 Nichtzucker 9,8 Wasser 12,2	88,8	— 0,8	0,2	7
Dritte	dito	12,95	88,7	8,65	89,2	+ 0,5	49	Zucker 77,6 Nichtzucker 8,3 Wasser 14,1	90,3	+ 1,6	0,14	4,8
Fünfte	dito	13,45	87,1	10,0	86,6	— 0,5	52	Zucker 77,4 Nichtzucker 9,4 Wasser 13,2	89,2	+ 2,1	0,10	6,5
	Durchschnitt						51			+ 0,9		6,1
Zweite	Um 1/10 verminderter Abzug	13,27	87,7	9,75	87,1	— 0,6	37	Zucker 77,6 Nichtzucker 8,7 Wasser 13,7	89,9	+ 2,2	0,2	5,9
Vierte	dito	13,27	90	11,0	88,2	— 1,8	40	Zucker 76,8 Nichtzucker 8,8 Wasser 14,4	89,7	— 0,3	0,24	6,5
	Durchschnitt						39			+ 0,9		6,2

Unter diesen Umständen scheint also vorläufig kein Grund vorzuliegen, den Saftabzug in dieser Weise zu vermindern, so sehr auch andere Betrachtungen dazu drängen mögen. Der Verlust an Zucker ist im zweiten Falle unbedingt um einige Zehntel größer, wenn auch die letzte Rubrik dies weniger ausdrückt, da hier noch alle anderen Arbeitsverluste mitsprechen. Auch war die Anzahl der ausgeführten Untersuchungen ausgelaugter Schnitzeln zur Gewinnung eines richtigen Durchschnittes nicht ausreichend; jedenfalls sind die früheren Festsetzungen in dieser Beziehung nicht zu modifiziren.

Um zu zeigen, daß die weitere Arbeit in der Fabrik eine sehr konstante gewesen, macht der Verfasser auf den Unterschied der Füllmassen- und der Scheidesaft-Reinheit aufmerksam. Er betrug in den fünf Wochen + 0,6, + 2,8, + 1,1, + 1,5, + 2,6. Es dürfte daraus sich kein Grund zur Anzweiflung des Schlußergebnisses herleiten lassen.

Es hat also die Verminderung des Auslaugewassers zwar eine Vermehrung des Zuckergehaltes der ausgelaugten Schnitzeln, und eine Erhöhung der Reinheit der Säfte in den hinteren Zilindern, *nicht aber eine Verbesserung des Endproduktes zur Folge gehabt.*

Kommt auch eine solche Verbesserung zuweilen vor, und erscheint auch der Scheidesaft unter gewissen Verhältnissen reiner als unter anderen, so zeigt sich diese Verbesserung doch nicht konstant in der Füllmasse.

VI. *Vergleichende Untersuchungen mit Preßsäften.* Dieselben sollten einmal nachweisen, wie sich die Reinheit der beim doppelten Preßverfahren erzielten Säfte den Rübensäften gegenüber verhalte, dann aber auch noch über eine andere Frage Aufschluß geben, welche jene Versuche angeregt hatten.

Vergleicht man nämlich die wirkliche Reinheit der Schnitzelsäfte und der daraus erzielten Füllmassen, so muß der geringe Unterschied derselben durchweg auffallen! Man wäre fast geneigt, auf einen Untersuchungsfehler zu schließen, wenn nicht überall ziemlich die gleiche geringe Verbesserung dieses Verhältnisses zwischen Zucker und Gesammttrockensubstanz sich zeigte; allein die stets durch wiederholtes Trocknen bestätigte wirkliche Beständigkeit des Trockengewichtes schließt doch wohl ein solches Bedenken aus. Es ist wenig tröstlich, zu erfahren, daß die Entfernung von fremden Stoffen während der ganzen Arbeit quantitativ eine so geringe ist, daß sie sich nur in der Verbesserung der Reinheit um höchstens einige Prozente und im Mittel um 1 Proz. ausdrücken läßt.

Es war gewiß interessant zu erfahren, ob sich die Sache beim Verarbeiten von Preßsaft ebenso verhalte?

Diese Untersuchungen hatten aber noch eine andere Seite: Nach dem

oben angeführten Versuche hatte sich ergeben, daß sogar der nach zweimaligem Pressen unter einem Wasserverbrauch von etwa gleicher Höhe wie bei der Diffusion, in den Preßlingen verbleibende Saft noch so rein sei, daß er selbst bei Anwendung von heißem Wasser noch leicht kristallisirbare Masse liefert; daraus folgt, daß die Nachsäfte des Preßverfahrens eine weit größere Reinheit besitzen, als die der Diffusion, und man sollte demnach fast den Schluß ziehen, daß das Preßverfahren verhältnißmäßig reinere Säfte liefern müsse, als das Diffusionsverfahren.

Die Versuche wurden in der Fabrik *Michelwitz* in ähnlicher Art ausgeführt, wie die in der Fabrik *Kraika* für Diffusion; die Säfte wurden in Durchschnitten von jedesmal *sechs* genau gemessenen Proben, deren Polarisation und Saccharometeranzeige sehr sorgfältig festgestellt worden, ausgetrocknet u. s. w.

Die „Rohsaftproben", entsprechend dem unvermischten Saft der Rüben, waren erhalten durch Trockenreiben von etwa 5 Ztr. Rüben (d. h. Reiben ohne den sonst üblichen Nachsaftzulauf zur Reibe) und Auspressen in der Vorpresse. Von *denselben* Proben konnte nun natürlich der gewöhnliche Scheidesaft nicht mehr entnommen werden, da hierzu der Zulauf von Nachpreßsaft erforderlich gewesen wäre. Es leiden daher die betreffenden Vergleiche an zwei Fehlern: einmal daran, daß jede Rohsaftprobe nur einen Durchschnitt von 5 Ztr. Rüben darstellt, und dann daran, daß die Scheidesaftprobe nicht direkt der Rohsaftprobe entspricht. Es hat einige Zeit gedauert, ehe in Folge der gewöhnlichen Art der Probeentnahme ein annähernd richtiger Weg gefunden wurde, um die Versuche mit hinreichender Sicherheit auszuführen, und die Zahlen, welche als dem Zwecke durch Zuverlässigkeit entsprechend mitgetheilt werden, bilden daher keine große Reihe, doch hofft der Verfasser, daß sie trotz der ziemlich erheblichen Abweichungen, welche das gesuchte Verhältniß erkennen läßt, doch ungezwungen zu einem allgemeinen Resultat führen, welches nicht minder unerwartet ist, als das für Diffusion gefundene.

Es sind vier Durchschnitte von je sechs Vergleichsproben, im Ganzen also 24 Saftvergleiche, welche in der folgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt sind.

Nr. des Durchschnitts von 6 Proben	Verglichene Säfte	Saccharometeranzeige	Polarisation	Wirkliche Trockensubstanz	Wirkliche Reinheit	Berechnete Verdünnung auf 100 Rübensaft	Unterschied der Reinheiten
1	Roh- oder reiner Rübensaft . . .	15,4	13,15	14,63	89,8		
	Gewöhnlicher Scheidesaft	10,6	8,65	10,26	84,3	45	— 5,5
2	Roh- oder reiner Rübensaft . . .	15,8	13,72	15,24	90		
	Gewöhnlicher Scheidesaft	11,1	9,27	10,69	86,7	42	— 3,3
3	Roh- oder reiner Rübensaft . . .	15,6	13,38	15,44	86,6		
	Gewöhnlicher Scheidesaft	10,5	8,92	10,33	86,3	49	— 0,3
4	Roh- oder reiner Rübensaft . . .	15,7	13,45	15,34	87,7		
	Gewöhnlicher Scheidesaft	10,7	9,15	10,25	89,2	47	+ 1,5
						Durchschnitt	— 1,9

Man ersieht hieraus, daß die Säfte bei diesem Verfahren (zweimal Pressen mit Auflaufenlassen des Nachpreßsaftes auf die Reibe) etwas unreiner ausfallen, als bei der Diffusion, doch ist auf so geringe Unterschiede bei den wechselnden Resultaten wenig zu geben und man kann mit Sicherheit nur sagen, daß die Diffusion jedenfalls nicht unreinere Säfte liefert, als das Preßverfahren, daß also kein Grund zur Annahme vorliegt, die vermehrte Ausbeute geschehe auf Kosten der Reinheit des Produktes.

Was letztere selbst anbetrifft, so bieten die gleichzeitigen Füllmassenuntersuchungen nicht die nöthige Garantie für die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Vergleiches und der Verfasser giebt nur an, daß die Reinheit der Füllmassen zwischen 88,5 und 90 lag und daß daher aus denselben ein erheblicher Unterschied gegenüber der Diffusionsarbeit nicht abgeleitet werden könne. Dies wird durch eine große Anzahl anderer vom Verfasser in beiden Fabriken angestellter Vergleichsanalysen bestätigt, die sich jedoch nicht dazu eignen, übersichtliche Zahlendurchschnitte daraus ziehen zu lassen.

K. Stammer stellte auch Diffusionsversuche im Kleinen an[1]), wozu die eigenthümlichen Wahrnehmungen, zu welchen seine vorstehend

[1]) Zeitschr. XXII, S. 660 ff. M. Abb. Oesterreich Zeitschr. 1872, S. 669.

dargelegten Untersuchungen Veranlassung gegeben hatten, den Anstoß lieferten. Auch die vielfach geäußerte Ansicht, daß Zucker während der Diffusion zersetzt werde, indem sich erst Traubenzucker, dann Alkohol und Kohlensäure bilde, ließen es wünschenswerth erscheinen, Rübenschnitzel unter solchen Umständen zu diffundiren, daß eine genaue Untersuchung und Wägung aller Produkte möglich würde.

Der Genannte hat daher einen Apparat zusammengestellt, welchen er als Modell eines Diffusionsapparates bezeichnet, und mit demselben eine Reihe von Versuchen angestellt, welche zum Theil merkwürdige Ergebnisse geliefert haben.

Die Einrichtung dieses Apparates war einfach, folgende: Ein starker Glaszilinder stellte den Diffusionszilinder dar; um ihn bequem füllen und entleeren zu können, war er bis oben zilindrisch ohne Hals und durch einen großen, mehrfach durchbohrten Gummipfropfen verschlossen. Unten verengte er sich, damit ein Siebboden nicht nothwendig und der Verschluß durch einen einfach durchbohrten Gummipfropfen leicht wurde.

Dieser Zilinder war auf einen Dreifuß aufgestellt und konnte leicht mit allen erforderlichen Leitungen versehen werden. Von den oberen drei Oeffnungen erhielt z. B. eine ein Thermometer, eine ein Abflußrohr, eine einen Lufthahn, die untere Oeffnung war mit einem gabelförmigen Kupferröhrchen versehen, so daß man einerseits Wasser zuleiten, andererseits Flüssigkeit ablassen konnte.

Mehre solche Zilinder können zu einer Batterie verbunden und mit den geeigneten Hähnen und Röhren jede wünschenswerthe Arbeit ausgeführt werden. Wenn man in das obere Abflußrohr ein Gabelröhrchen mit zwei Hähnen einsetzt, kann man nach Belieben das Wasser oben oder unten zuströmen lassen. Um die Temperatur des diffundirten Wassers besser zu reguliren, wurde bei den späteren genaueren Versuchen ein eben solcher Zilinder in die Leitung eingeschaltet, der mit Wasser von der gewünschten Temperatur gefüllt werden konnte, das dann durch langsames Zufließen des Druckwassers in den eigentlichen Diffusionszilinder gedrückt wurde.

Die Größe der benutzten Zilinder war derart, daß sie bei mäßiger Füllung 600 Grm. Rübenschnitzeln faßten, eine Menge, welche zur Erlangung genauer Resultate bei nicht zu wenig Untersuchungsmaterial passend erschien; die Dimensionen der Zilinder wie der Leitungen waren so gewählt, daß sie den Verhältnissen bei der Fabrikation ungefähr entsprachen.

Die Aufschlüsse, welche man von den Versuchen mit diesem Apparate über die Diffusionsvergänge erlangen kann, sind sehr mannichfaltige. Der

Verfasser hat sich vorerst darauf beschränkt, im Wesentlichen auf folgende Fragen Antwort zu suchen.

1. Wird sämmtlicher Zucker der Schnitzeln durch Diffusion in Lösung erhalten, oder welche Bedingungen sind hierfür nothwendig zu erfüllen?
2. In welchem Verhältnisse finden sich die fremden Substanzen in den verschiedenen zu erzielenden Säften? Welcher Art sind die Produkte in den verschiedenen Perioden der Auslaugung?
3. Wird Zucker verändert und wie viel?
4. Kann die Entstehung von Kohlensäure bewirkt werden?

Im Allgemeinen bemerkt der Verfasser über die Ausführung der Versuche noch Folgendes:

Die benutzten Schnitzeln waren stets dem Fabrikbetrieb in größerer Menge entnommen, sorgfältig gemischt und dann in der früher von dem Verfasser begründeten Weise (nach dem Durchgang durch eine Hackmaschine) untersucht. Bei der Untersuchung der im Apparat ausgelaugten Schnitzeln wurde stets die ganze Menge, nach dem Wägen, in der Hackmaschine zerkleinert, gepreßt u. s. w. Vergleichsbestimmungen unter Mazeriren mit heißem Wasser lieferten keinen bemerkenswerthen Unterschied.

Zur Berechnung des Zuckergehaltes wurden in beiden Fällen 4 Proz. Faser vom Gewichte der Schnitzeln in Abzug gebracht.

Zur Diffusion diente, mit Ausnahme der letzten Versuche, stets Wasser und zwar das Betriebswasser der Fabrik, welches auch bei den Versuchen, welche oben beschrieben sind, gedient hatte. Die Korrektion ist daher auch in derselben Weise für alle Nachsäfte ausgeführt worden. Sämmtliche Säfte sind verwogen und dann mit genauestem Aräometer geprüft, polarisirt (mit dem 400 Mm.-Rohr) und ihre Trockensubstanz in der bekannten Weise bestimmt worden.

Da es sich hier um sehr genaue Bestimmungen und Ermittelungen bestimmter Zuckergewichte handelt, wurde durchweg der Zucker nach der Oswald'schen Tabelle (Jahresber. VI, S. 205 ff.) berechnet.

Wie man aus den nun folgenden Angaben erkennen wird, wurde anfangs in einer Art diffundirt, welche der älteren Betriebsweise nahe steht; später wurde aber die Erwärmungsart dahin abgeändert, daß nicht zum Anfang, sondern erst nach einiger Zeit die gewünschte höchste Temperatur eintrat. Es kann dies, wie man leicht erklärlich finden muß, auf das Resultat, wie es sich hier darstellt, nicht von anderem Einfluß gewesen sein, als daß dadurch die auftretenden Temperaturen bedingt waren.

Das Arbeiten mit mehren mit Schnitzeln gefüllten Zilindern nach Art der Batterie hatte zwar anfangs in der Absicht gelegen, es zeigte

sich aber, daß durch Entfall der einfachsten Form des Versuches dessen Beendigung in derjenigen Zeit unmöglich wurde, welche behufs Beendigung der Eindampfungen zur Trockne im Laufe eines Tages innegehalten werden mußte. Ohnehin schien die Beleuchtung der gestellten Fragen, welche vorläufig genügen sollten, auch bei der vereinfachten Arbeit möglich.

Erster Versuch. Der mit 608 Grm. Schnitzeln beschickte Zilinder wurde mit Wasser von 80° C. gefüllt, der Saft abgezogen, dann nochmals mit warmem Wasser gefüllt und nun zwei Stunden lang kaltes Wasser im langsamen Strom durchgehen gelassen.

Im Ganzen wurden erhalten 7100 Grm. Flüssigkeit, welche bei 1,2 Proz. 0,77 polarisirten.

In den 608 Grm. Rüben waren enthalten 79,9 Grm. Zucker, in der daraus erhaltenen Lösung 54,7 Grm., es fehlten also noch 25,5 oder etwa 1/3 der ganzen Menge.

Es wurde nun noch weitere zwei Stunden lang Wasser durchfließen gelassen und dadurch noch 3700 Grm. Lösung von einer Polarisation von 0,09 Proz., also noch 3,3 Grm. Zucker in Lösung übergeführt.

Die Untersuchung der ausgelaugten Schnitzeln ergab ein Gewicht von 617 Grm. und eine Polarisation von 2,7 Proz., entsprechend einer Zuckermenge von 16,0 Grm.

Von den 79,9 Grm. waren also enthalten

in der ersten Lösung . . .	54,7
in der zweiten Lösung . . .	3,3
in dem Rückstand	16,0
	74,0 Grm.

Es konnten also nicht wieder nachgewiesen werden 5,9 Grm., d. h. mehr als sieben Prozent.

Wo diese geblieben sind und warum sie nicht nachgewiesen werden konnten, darüber war eine Auskunft nicht zu erhalten. Eine genaue Kontrole der Polarisation der Schnitzel durch Mazeriren mit kochendem Wasser lieferte kein höheres Resultat.

Der Versuch bewies dagegen vollkommen zweifellos: daß bei einer Diffusion, welche, durch mangelhaftes Einhalten der Temperatur- und Zeitbedingungen zu Anfang der Arbeit, unvollständige Resultate geliefert hat, durch eine spätere Anwendung von selbst unverhältnißmäßigen Mengen kalten Wassers der Rückhalt an Zucker in den Schnitzeln nicht mehr wesentlich verändert werden kann. Der Zucker, welchen die 3700 Grm. Wasser (das Sechsfache der Schnitzeln) herausgebracht haben, ist unbedeutend gegen den verbleibenden Rückstand.

Es folgt hieraus mittelbar die Wichtigkeit der anfänglichen, eigentlichen Diffusion während einer gewissen Zeitdauer, gegenüber der späteren Auslaugung bei ununterbrochener Arbeit.

Die Beobachtung des Vorganges bei diesen und den Vorversuchen, bestätigt durch die späteren Versuche, lehrte ferner:

1. daß Schnitzeln und heißes Wasser sich zu Anfang gleichförmig im Raum vertheilen; es findet weder ein Schwimmen, noch ein Untersinken statt; später sinken die Schnitzeln etwas mehr zusammen, bleiben jedoch stets locker gelagert.
2. Daß beim Füllen mit Wasser von oben größere Luftblasen zwischen den Schnitzeln hängen bleiben, welche daraus während der Arbeit nicht wieder verschwinden.
3. Daß beim Einfließen des Wassers von unten dies in keiner Weise der Fall ist.
4. Daß wenigstens für das Gelingen dieser Versuche eine höhere Temperatur eine Zeitlang eingehalten werden mußte. Der Glaszilinder wurde daher mit einem wärmehaltenden Ueberzuge versehen und auf diesen Punkt weiterhin vor Allem geachtet.

Zweiter Versuch. 600 Grm. Schnitzeln, deren Saft 16,2 Proz. Ball. und 48,9° oder 13,1 Proz. Zucker zeigte, wurden mit kochendem Wasser gefüllt, $^1/_2$ Stunde stehen gelassen und abgezogen, dann nochmals $^1/_2$ Stunde mit heißem Wasser stehen gelassen und nun zwei Stunden langsam mit kaltem Wasser ausgezogen. Nach zwei Stunden langem Stehen nochmals $1^1/_2$ Stunden mit Wasser laufen gelassen. Dauer des Versuchs 6 bis 7 Stunden.

Erhalten: erstens und zweitens 4600 Grm. Lösung von 1,05 Proz. Polarisation = 48,3 Grm. Zucker, drittens 6950 Grm. Lösung von 0,07 Proz. Polarisation = 4,9 Grm. Zucker, viertens 620 Grm. Schnitzeln von 2,1 Proz. Polarisation = 13 Grm. Zucker, in Summa 66,2 Grm. Zucker. Enthalten hatten die Schnitzeln 76,6 Grm. Zucker, es fehlten also über 12 Proz. des Zuckers und die Auslaugung war trotz des längeren Stehens höchst unbefriedigend. In beiden Versuchen hatte eine Vermehrung des Gewichts der Schnitzeln stattgehabt.

Dritter Versuch. 600 Grm. Schnitzeln, Saft 16,5 Proz. Ball., 13,68 Polarisation, entsprechend 78,8 Grm. Zucker. Der Zilinder wurde von unten mit kochendem Wasser gefüllt, $^1/_2$ Stunde der Diffusion überlassen, der Saft abgezogen (erster Abzug), dann nochmals ebenso gefüllt und $^1/_2$ Stunde diffundirt (Temperatur 58° C.) und abgezogen (zweiter Abzug), dann ein drittes Mal $^1/_2$ Stunde bei 44° C. diffundirt und nunmehr kaltes Wasser angestellt und bis zu einer Temperatur von 20° C.

langsam laufen gelassen (dritter und vierter Abzug). Fortgesetzter Auszug und Ablauf lieferten noch 3050 Grm., welche aber nur noch Spuren Zucker enthielten. Nach Verlauf von sechs Stunden wurde der Rückstand untersucht. Folgende Produkte waren also erhalten worden:

1. Abzug	795 Grm.	von 5,8 Bx.	und 4,76 Proz.	Polarisation	= 37,8 Grm.	Zucker
2. „	845 „	„ 2,8	„ „ 2,26 „	„	= 19,1 „	„
3. „	2695 „	„ 0,8	„ „ 0,44 „	„	= 11,8 „	„
4. „	1915 „	„	0,08 „	„	= 1,5 „	„
	3050 „		Spuren			
Schnitzeln	580 „		0,11 „	„	= 0,6 „	„
					70,8 Grm.	Zucker.

Die Schnitzeln, deren Gewicht vermindert ist, sind also gut ausgelaugt; trotzdem fehlen wieder etwa 10 Proz. der in Arbeit genommenen Zuckermenge.

Den Grund dieses Fehlens einer so erheblichen Zuckermenge glaubt der Verfasser nach Inbetrachtnahme der möglichen Erklärungen nur in der zu langen Zeitdauer der Diffusion während dieser Versuche suchen zu sollen.

Die nächsten Versuche, welche statt 6 bis 7 nur 2 bis 3 Stunden dauerten, haben diese Ansicht vollkommen bestätigt.

Vierter Versuch. 600 Grm. Schnitzeln, Saft 16,2 Proz. Ball., 13,38 Proz. Zucker, entsprechend 77,1 Grm. Zucker.

Nach der Füllung mit siedendem Wasser wurde jetzt $1/4$ Stunde bei 60° diffundirt, dann der Inhalt abgezogen (erster Abzug). Nach nochmaliger Füllung wurde wieder $1/4$ Stunde bei 70° diffundirt und mit kaltem Wasser 1140 Grm. Saft herausgedrückt (zweiter Abzug); dann wurde ein drittes Mal bei 25° $1/4$ Stunde lang diffundirt und 2360 Grm. abgezogen (dritter Abzug). Der letzte Abzug mit dem Ablauf lieferte den vierten Abzug. Nach $2^1/_4$ Stunden war der Versuch beendet und es wurden die Schnitzeln untersucht. Folgende Zahlen wurden erhalten:

1. Abzug	840 Grm.	4,76 Proz.	Polarisation,	entsprechen	40,0 Grm. Zucker
2. „	1140 „	1,94 „	„	„	22,1 „ „
3. „	2360 „	0,43 „	„	„	10,2 „ „
4. „	3240 „	0,08 „	„	„	2,6 „ „
Schnitzeln	595 „	0,3 „	„	„	1,8 „ „
				Zusammen	76,7 Grm. Zucker.

Es fehlen also nur 0,4 Grm. Zucker, was wohl als Versuchsfehler angesehen werden kann.

Die Auslaugung ist also in diesem Falle als eine vollkommen normale zu betrachten; zugleich ist das Gewicht der ausgelaugten Schnitzeln

etwas geringer als das der frischen, abweichend von den vorhergehenden Versuchen.

Behufs weiterer Erkennung der Natur der gewonnenen Lösungen wurde Abzug 1, 2 und 3 zusammen eingedampft, geschieden und saturirt, wie dies auch bei den früheren Versuchen (siehe die vorstehende Abhandlung) und bei den folgenden geschah.

Bei 12,4 Proz. Ball. war keine Spur veränderten Zuckers nachzuweisen. Die Bestimmung der Trockensubstanz ergab ohne Rücksicht auf den Gehalt des Wassers eine wirkliche Reinheit von 86,7. Die Substanz kristallisirte sehr leicht und reichlich.

Abzug 4, welcher nach Obigem nur 0,08 polarisirt hat, lieferte nach dem Eindampfen, Scheiden und Saturiren eine Lösung, welche bei vier Prozent Ball. geprüft wurde. Es wurde keine Spur veränderter Zucker gefunden; die Polarisation und Trockenbestimmung ergab nach der Wasserkorrektion eine Reinheit von 81. Die Quantität war zu gering, um die Kristallisirbarkeit zu versuchen; es unterliegt aber wohl keinem Zweifel, daß diese Masse kristallisationsfähig gewesen ist.

Es ergiebt sich hieraus:

1. daß bei Abkürzung der Diffusionsdauer und hinreichend hoher Temperatur die Wirkung der Diffusion eine normale, die Auslaugung eine nahezu vollkommene wird;
2. daß hierbei veränderter Zucker nicht entsteht;
3. daß die Nachsäfte von einem hohen Grad der Reinheit sind, der in gar keinem Verhältnisse zu dem bei der Fabrikarbeit beobachteten steht.

Die Menge des verbrauchten Wassers ist hier eine so große gewesen (mehr als das Zwölffache der Schnitzeln), daß nach den bisherigen Begriffen über diese Sache nur das Gegentheil erwartet werden konnte. Die hier erhaltenen Säfte mit gleich verdünnten der Fabrikarbeit verglichen, zeigen damit nicht die geringste Aehnlichkeit, während doch die Anwendung von Saft statt Wasser bei letzterer reinere Produkte liefern sollte.

Der Verfasser vermochte nur diese Thatsache, aber keine Erklärung dafür aufzustellen; jene aber ist durch alle weiteren Versuche ausnahmslos bestätigt worden. Diese bezogen sich zunächst auf die genaue Bestimmung der Beschaffenheit der dabei entfallenden Nachsäfte, wurden aber im Uebrigen wie die vorhergehenden ausgeführt.

Der fünfte Versuch z. B. diente nur zur Bestätigung der Resultate des vorigen und es ließ sich daher von der weiteren Verfolgung dieses Weges wenig Neues erwarten. Der Verfasser richtete also weiterhin sein Augenmerk wieder auf die Erscheinungen, welche bei langsamer Arbeit und daher verminderter Zuckerausbeute auftreten; es mußte, nach

den bisherigen Ansichten, dabei eine sehr erhebliche Zuckerzersetzung stattfinde, die sich in dem Auftreten von verändertem, d. h. die Kupferprobe reduzirendem Zucker, wo nicht gar in alkoholischer Gährung, bethätigte.

Die Dauer des Versuches war auf sechs Stunden bestimmt; die Diffusion fand statt bei 58°, 52° und 30 bis 40°, jedesmal ½ Stunde lang. Zuletzt fand Abzug mit kaltem Wasser statt. Sämmtliche Produkte wurden auf ihre Reinheit und im geschiedenen und stark eingedampften Zustande auf die Anwesenheit von verändertem Zucker, so wie auf ihre Kristallisirbarkeit geprüft.

Der Verfasser theilt die merkwürdigen Resultate dieses Versuches ausführlich mit, wir beschränken uns jedoch hier auf die gewonnenen Resultate, welche darin gipfeln, daß in den Produkten erhebliche Mengen Zucker gegenüber den in Behandlung genommenen fehlten, ohne daß eine auch nur entfernt entsprechende Menge veränderten Zuckers durch die Kupferprobe nachgewiesen werden konnte; die in vereinzelten Fällen in sehr geringem Grade beobachtete Kupferreduktion deutete stets nur auf Spuren. Es verschwindet also unter gewissen Umständen Zucker, ohne daß selbst bei einem Verlust von bis zu 9 Proz. (der, wie immer, durch Polarisation der frischen, ungeschiedenen Produkte nachgewiesen wurde) das Produkt die Kupferreaktion zeigt. Irgend welche Gasentwickelung ist in keinem Stadium der Versuche zu beobachten gewesen; selbst als die Diffusion auf die Dauer von 14 Stunden ausgedehnt wurde, wovon sich der Verfasser wiederholt und durch sorgfältigste Proben überzeugte.

Ein letzter zehnter Versuch wurde noch mit Wärmsaft aus der Fabrik ausgeführt, welcher für die beiden ersten je einstündigen Diffusionen bei 40° statt Wasser angewendet wurde. Es sollte dadurch geprüft werden, ob etwa wider Erwarten dieser theilweise Ersatz des Wassers durch Saft der Batterie eine Aenderung der Erscheinungen hervorrufen werde. Es konnte dabei von einer Bestimmung des gewonnenen Zuckers keine Rede sein; der Versuch war nur auf etwaige Gasentwickelung und auf die Kupferreaktion in dem geschiedenen und stark eingedampften Safte gerichtet. Er dauerte 7 Stunden und lieferte auch nicht die geringste Gasentwickelung; die gesammten Produkte wurden nach der Scheidung eingedampft und gaben einen hellen Sirup mit deutlicher, aber äußerst geringer Kupferreaktion, also wesentlich dasselbe Resultat, wie die Wasserauslaugungen.

Man könnte nun wohl die Hypothese aufstellen, daß geringe Mengen von verändertem Zucker durch Behandlung mit Kalk, Saturation und Eindampfen der Art zerstört würden, daß die Kupferreaktion nicht mehr durch den erhaltenen Sirup hervorgerufen würde. Allein eine solche Erklärung

hat von vornherein wenig für sich. Fände eine solche Zerstörung statt, so müßten die Sirupe, wenn die Menge auch nur eben bestimmbar wäre, dunkel gefärbt werden. Bei obigen Versuchen aber traten stets nur helle Sirupe auf, die den Gedanken an eine Zersetzung des veränderten Zuckers durch starke Basen nicht aufkommen lassen konnten.

Außerdem aber haben eigens angestellte zahlreiche synthetische Versuche mit Gemischen von Rohrzucker und durch Säure verändertem Zucker in solchen Verhältnissen, wie sie hier in Betracht kommen, nämlich bis zur Grenze quantitativer Bestimmbarkeit, dargethan, daß die mehr erwähnte Säftebehandlung von etwa vorhandenem veränderten Zucker nur einen sehr geringen Antheil zerstört, so daß derselbe noch sehr deutlich durch die Kupferprobe angezeigt wird, und daß, wie zu erwarten stand, die Zerstörung eines selbst geringen Theiles solchen Zuckers stets von erheblicher Bräunung des Saftes begleitet ist.

Es bleibt somit die Thatsache des Verschwindens, oder, wenn man es sehr scharf nehmen will, der Nichtnachweisbarkeit eines großen Theiles des in den Schnitzeln vorhandenen Zuckers unerklärt, wie es denn auch keineswegs verständlich erscheint, warum der geringe Unterschied in der Zeitdauer der Diffusion so große Antheile des Zuckers unfindbar machen konnte.

Ohne eine Hypothese aufstellen zu wollen, wozu die vorliegenden Erfahrungen wohl noch nicht ausreichen dürften, bezeichnet der Verfasser doch als Alles erklärend die Wahrscheinlichkeit, daß der Zucker unter gewissen Verhältnissen ein Produkt liefern könne, welches andere Polarisationskraft (vielleicht gar keine) besitze und dennoch die alkalische Kupferlösung nicht reduzire.

Ueberträgt man nun die eben beschriebenen Beobachtungen auf die Praxis, so würde, außer dem schon oben Hervorgehobenen, die Beantwortung der zu Anfang aufgestellten Fragen, soweit sie aus denselben zwanglos hervorgeht, und ohne Rücksicht auf Vollständigkeit, etwa wie folgt ausfallen:

Zu 1. Man erhält nur dann den größten Theil des Zuckers in den Schnitzeln, wenn einerseits die Anfangserhitzung hinlänglich stark war, und eine gewisse Dauer hatte, und andererseits die ganze Diffusionsarbeit nicht zu lange hingezogen wurde.

Zu 2. Die Produkte bei der Arbeit mit dem Modelle sind in hohem Grade rein, und namentlich erheblich reiner als die der Fabrikbatterie; eine wirklich niedrige Reinheit zeigt nur in manchen Fällen der allerletzte Saftantheil, dessen Zuckergehalt einen fast verschwindenden Theil des Ganzen bildet.

Zu 3. Es geht kein Zucker während der Diffusion in „veränderten“ über, ganz abnorme Fälle etwa abgerechnet. Wenn die Arbeit sehr langsam geht, wird erheblich weniger Zucker gewonnen, dennoch sind die Säfte — bei der Arbeit im Kleinen — sehr rein und namentlich in sehr hohem Grade kristallisationsfähig geblieben. Wie diese Verminderung hervorgebracht wird, konnte nicht ermittelt werden.

Zu 4. Die Bedingungen zur Bildung der Kohlensäure sind nicht aufgefunden worden, da in keinem Falle ihr Auftreten zu beobachten war.

Unerklärt bleibt der Unterschied zwischen Modell und Batterie bei 2; unerklärt bleibt ebenso die Erscheinung unter 3. Auffallend ist auch, daß in keinem Falle die gefundene Zuckermenge die verwendete erreicht hat. Wenn hier nur Beobachtungsfehler vorlägen, so hätte doch der Fehler auch ein oder das andere Mal in anderer Richtung liegen können.

Aus C. Erk's[1]) Mittheilungen über die Folgen der Anwendung von Kalk bei der Diffusion entnehmen wir, daß bei einer Vergleichsarbeit von

Zwei Wochen mit Kalk (der im Betrage von 0,04 Proz. der Rüben dem übersteigenden Safte zugesetzt wurde) der Verlust bis zur Scheidepfanne 1,03, derjenige von da bis zur Füllmasse 0,86, im Ganzen 1,89, und von

Vier Wochen ohne Kalk, die entsprechende Verluste: 0,84, 0,88 und 1,72 Proz. der Rüben betragen haben. Der durchschnittliche, durch Untersuchung der ausgelaugten Schnitzeln, des Abpreß- und Ablaufwassers berechnete Verlust betrug 0,44, so daß also für die Versuchswochen mit Kalk ein unbestimmbarer Verlust von 0,59, für die ohne Kalk von 0,4 Proz. folgt. Der Kohlensäuregehalt der einzelnen Diffuseure war ohne Anwendung von Kalk keineswegs ein höherer. Wie hoch derselbe gewesen, und ob er vom Wasser oder aus den Rüben selbst herrührte, giebt der Verfasser nicht an.

Derselbe hält die Bildung von Milchsäure für wahrscheinlicher beim Zusatz von Kalk, als ohne diesen, und hat die Gegenwart dieser Säure in dem mit Kalk gewonnenen Safte nachgewiesen. Doch bestreitet er nicht, daß auch Milchsäure ohne Kalkzusatz gebildet werden könne, sagt aber über Vergleichsuntersuchungen in dieser Beziehung nichts.

Mit der Anwendung von Karbolsäure (vorgeschlagen von Fischmann, s. Jahresbericht XI, S. 359) hat der Verfasser Versuche angestellt, welche (wie wohl zu erwarten stand) die Erfolglosigkeit dieses Zusatzes darthaten.

---

[1]) Zeitschr. XXII, S, 225.

Einen Versuch, die Wirkung der Scheidung direkt und namentlich die Menge der ausgeschiedenen organischen Stoffe zu bestimmen, machte K. Stammer[1]). Bisher wurde diese Wirkung nur nach dem Unterschiede in der Zusammensetzung der Säfte vor und nach der Scheidung beurtheilt und ein direkter Nachweis des durch den Kalk thatsächlich entfernten Nichtzuckers erschien daher wünschenswerth. Die vorhandenen Angaben über die Zusammensetzung des Scheideschlammes reichen nach der Ansicht des Verfassers zu einer derartigen Ermittelung nicht aus, weil sie entweder nicht von den nöthigen Erläuterungen über die Zusammensetzung der Rüben u. s. w. begleitet seien, oder weil auf die Bestimmung der organischen Stoffe nicht das Gewicht gelegt wurde, wie dies deren direkte Bestimmung erheische.

Der Schlamm, welcher zur Untersuchung diente, war in drei Fällen, während der genauen Ermittelung der in einer Arbeitswoche erhaltenen Menge entnommen, gewogen und für die später stattgefundene Untersuchung rasch getrocknet worden. Gleichzeitig mit der Schlammprobenahme wurde eine große Anzahl der bezüglichen Saftproben auf Zuckergehalt und Trockensubstanz untersucht.

Die drei Schlammproben rührten von zweierlei Arbeit in einer Diffusionsfabrik und von einer Preßfabrik her. In den ersten beiden Fällen war der Saft nach der Schulze'schen Modifikation, in dem letzten durch doppeltes Pressen mit Aufmaischen der Preßlinge gewonnen, hierbei auch durch ein über den Scheidepfannen aufgestelltes Sieb möglichst entfasert. Die Scheidung geschah in allen drei Fällen nach der alten Methode, d. h. ohne jede Saturation des Schlammes. Was bei dem Diffusionssaft sich nicht als Schlammdecke abschied, wurde durch Absitzenlassen getrennt, und daher stets nur der Saft saturirt. Saturations- und Scheideschlamm sind natürlich zusammen durch die Filterpressen gegangen, deren Produkt ohne Mazeration und ohne Nachpressung zur Untersuchung kam.

Die beiden Arbeiten in der Diffusionsfabrik unterschieden sich durch die Menge des zur Scheidung angewandten Kalkes; sie betrug beim ersten Versuch $^2/_3$, beim zweiten 1, und bei der Preßarbeit 1,1 Proz. vom Gewicht der Rüben. Bei der Diffusion gilt dies natürlich vom Gehalt eines Zilinders, der jedesmal eine Scheidepfanne Saft abgab; beim Pressen entspricht das Verhältniß dem großen Durchschnitt.

Demnach bezeichnet im Folgenden:

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 723. Böhm. Zeitschr. 1872, S. 557. (Auszug.) Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 715.

Schlamm I. solchen von der Diffusionsarbeit mit $^2/_3$ Proz. Kalk
„ II. „ „ „ „ „ 1 „ „
„ III. „ „ „ Preßarbeit mit . 1,1 „ „
erhalten, durch einfache Scheidung und Saturation des Saftes allein gewonnen, und aus der Filterpresse entnommen.

Nach den sorgfältig ausgeführten Wägungen während einer Woche hatten 100 Thle. Rüben

bei I. . . . . 3,1 Theile Schlamm
„ II. . . . . 4,2 „ „
„ III. . . . . 6,0 „ „

ergeben. Bei der Untersuchung entsprach die noch einige Prozent Wasser enthaltende Substanz

bei I. . . . . 46 Proz.
„ II. . . . . 50,9 „
„ III. . . . . 46 „

der zum Trocknen genommenen Menge.

Der Zucker ist, nach dem Durchschnitt mehrfacher Bestimmungen, mit 5,26 bei I. und II. und mit 4,22 Proz. bei III., für frischen Schlamm in Ansatz gebracht worden.

Nach vergeblichen Versuchen, durch eine Kombination der meist üblichen Bestimmungen zu einer zuverlässigen Ermittelung der im Schlamm enthaltenen Substanzen zu gelangen, glaubte der Verfasser auf folgendem Wege am sichersten das Ziel zu erreichen, obwohl dieser auch nicht ganz frei von Mängeln ist.

Eine kleine Menge (2 Grm.) des getrockneten Schlammes wurde mit Wasser zerrieben und in verdünnter Mischung einem Strom von Kohlensäure unterworfen, das saturirte Gemisch aufgekocht, abfiltrirt und in dem Filtrat nebst Waschwässern durch Eindampfen und vollkommenes Austrocknen das Wasserextrakt direkt bestimmt. Nach dem Einäschern wurde hiervon der Gehalt an unverbrennlichem Rückstand abgezogen. Andererseits wurde das (neutrale) Unlösliche ebenfalls vollkommen getrocknet, dann geglüht und so die nicht in Lösung gegangenen organischen Stoffe gefunden. Die Summe dieser beiden Bestimmungen lieferte die gesuchte Menge organischer Stoffe, von denen, nach Berechnung auf frischen Schlamm, noch dessen bekannter Zuckergehalt abzuziehen war, um den organischen Nichtzucker zu erhalten.

Es enthielten nach der Untersuchung 100 Thle. der mit I., II., III., bezeichneten Schlammproben:

	I.		II.		III.	
	Frisch	Trocken	Frisch	Trocken	Frisch	Trocken
Organischen Nichtzucker . . .	13,32	28,97	11,85	23,27	16,85	36,63
Zucker	5,26	11,43	5,26	10,33	4,22	9,17

Danach berechnen sich folgende Zahlen für Prozente vom Rübengewichte:

	Herkunft	Kalk, verwandt zur Scheidung	Erhaltener Scheideschlamm	Ausgeschiedener organischer Nichtzucker	Ausgeschiedene unorganische Stoffe	Außerdem Zucker
I.	Diffusion	2/3	3,1	0,413	0,074	0,163
II.	Diffusion	1	4,2	0,497	0,100	0,220
III.	Pressen	1,1	6,0	1,010	0,143	0,253

Aus diesen Ergebnissen folgen die Prozente Nichtzucker, welche auf 100 Thle. reinen Rübensaft in der Scheidung entfernt wurden, sowie der Grad der Reinigung, ausgedrückt als Verbesserung der Reinheit des Saftes, indem man folgende Zusammensetzung der Säfte zu Grunde legt:

	Wirkl. Trockensubstanz	Zucker	Reinheit
I. und II.	15,3	13,27	87,7
III.	15,1	13,39	88,6

Man findet so, daß unter Annahme von 92 Proz. Saftgewinn, für 100 Thle. Rüben in den Saft gelangten

bei I. und II. 12,2 Zucker und 1,87 Nichtzucker
„ III. 12,3 „ „ 1,60 „

sowie, daß der von letzterem in den Schlamm übergegangene Antheil bei I. 26, bei II. 32 Proz. beträgt. Für III. ergiebt sich 72 Proz.; doch bedürfen die ersteren Zahlen noch einer geringen Korrektur und die letztere ist noch mit einem besonderen Fehler behaftet.

Es ist nämlich noch derjenige Nichtzucker hiervon abzuziehen, welcher auf den in dem Schlamme enthaltenen Zucker entfällt. Nach Ausführung dieser Korrektur vermindern sich obige Zahlen für

I. auf 25 Proz.
II. „ 30,7 „
III. „ 66 „

des im reinen Rübensafte enthalten gewesenen Nichtzuckers, und es steigt die Reinheit demnach bei

I. von 87,7 auf 89,6
II. „ 87,7 „ 90,4

soweit solches aus den als ausgeschieden nachgewiesenen Stoffmengen zu folgern ist. Die entsprechende Verbesserung bei III. berechnet sich auf 96,4, eine Zahl, welche schon allein genügen würde, um einen bisher noch nicht berücksichtigten Fehler anzudeuten, wenn solches nicht schon durch die auffallend große Menge des in III. nachgewiesenen organischen Nichtzuckers geschehen wäre. Dieser Fehler liegt in den bei allen anderen als Diffusionssäften unvermeidlichen Fasern, welche aus dem Safte in den Schlamm selbst dann noch übergehen, wenn die Hauptmenge derselben abgesiebt worden ist, und welche das Gewicht der im Schlamme befindlichen organischen Substanz in einem auch nicht annähernd zu veranschlagenden Grade erhöhen müssen, da sie jedenfalls mit einem Rückhalt von anderen Stoffen im Schlamm verbleiben. Sie müssen das Resultat in einer solchen Weise stören, daß die Zahl 66 sich als zu hoch für den wirklich vom Saft stammenden Nichtzucker darstellt. Diesen Einfluß genauer festzustellen, muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Es blieb noch zu ermitteln, welcher Bruchtheil des organischen Nichtzuckers allein im Schlamm entfernt worden, und zwar kann dies nach dem oben Gesagten nur für I. und II. geschehen.

Für die praktische Beurtheilung kann man auf Grund zahlreicher Untersuchungen die Asche rund mit 30, die organischen Stoffe mit 70 Prozent des Gesammtnichtzuckers im Safte annehmen. Hiernach beziffert sich dann für I. und II. der Gehalt des Saftes an organischem Nichtzucker auf 1,3, der an unorganischem auf 0,57 Proz., mithin die Entfernung von organischem Nichtzucker, unter Berücksichtigung des auf den Zucker im Schlamm entfallenden Antheils auf

31 Proz. für I.
37 „ „ II.

(Prozente der ursprünglich im Safte vorhandenen Menge). Für Asche findet man ebenso 13 und 18 Proz., was mit den im Schlamm und im Safte vorhandenen Mengen Phosphorsäure und Magnesia sehr gut übereinstimmt.

Einige vom Verfasser noch weiterhin an diese Ermittelungen im Vergleiche zu anderen bekannten Schlammuntersuchungen geknüpfte Schlüsse

übergehen wir, da sie bei den fehlenden genauen Angaben über die erzielten Schlammmengen kein positives Urtheil begründen.

Ueber den Effekt verschiedener Kochmethoden im Vakuum machte Jicinsky einige Versuche[1]). Von zwei Fachleuten wurden in abwechselnder Reihenfolge fünf Füllmassen nach verschiedenen Methoden hergestellt, welche in der unten folgenden Beobachtungstabelle genauer bezeichnet sind, und es erstreckte sich dann die Beobachtung auf die Qualität der Füllmasse, auf den gleich nach dem Verkochen abgepreßten und auf den freiwillig abfließenden Grünsirup, auf den erhaltenen Rohzucker und die Ausbeute an Rohwaare und an Sirup. Der Verfasser theilt Näheres über die Ausführung der Probenahme und der weiteren Versuche mit, doch begnügen wir uns damit, die Tabelle, welche die gewonnenen Resultate enthält, hier wiederzugeben, und verweisen etwa sich für Einzelnheiten des Versuches Interessirende auf die Quelle, da weder die Untersuchungsmethode, noch die nachgewiesenen sehr geringe Unterschiede in den Erfolgen uns geeignet scheinen, irgend welche allgemein gültige Schlüsse aus den Versuchen zu ziehen. Wir verzichten deshalb auch namentlich auf die an diese Ergebnisse weiterhin vom Verfasser angeknüpften Berechnungen, und machen noch darauf aufmerksam, daß keine Wasserbestimmungen vorgenommen worden sind, was doch gerade bei dieser Art von Versuchen unumgänglich gewesen wäre, und daß mithin die Konzentration, der Nichtzuckergehalt und die Reinheit durchweg nur scheinbare sind, so daß auch alle etwaigen Schlußfolgerungen der sicheren Grundlage entbehren.

---

[1]) Polyt. Journ. Bd. 205, S. 503. Zeitschr. XXII, S. 591.

Beobachtungstabelle der Kochversuche.

Probesud Nr.	Beschaffenheit	Füllmasse				Abgepreßter Sirup				Grünsirup				Gewonnener Rohzucker	Pro 100 Füllmasse gewonnen	
		Saccharomet.-Grädigkeit	Zucker	Nichtzucker	Reinheit	Saccharomet.-Grädigkeit	Zucker	Nichtzucker	Reinheit	Saccharomet.-Grädigkeit	Zucker	Nichtzucker	Reinheit	Polarisation, Prozente	Rohzucker	Grünsirup
1	Normal, feines Korn . . .	89,88	83,65	6,23	93	84,48	74,91	9,57	88	77,81	64,55	13,26	82	95	74,60	25,40
2	Blank gekocht	92,80	83,20	9,60	89	85,27	72,12	13,15	84	77,01	61,77	15,84	80	93	72,50	27,50
3	Gut ausgekocht, grobes Korn	90,28	83,65	6,63	92	81,98	72,99	8,99	89	78,70	65,96	12,74	83	95	71,60	28,40
4	Gut ausgekocht, feines Korn	90,28	83,65	6,63	92	83,68	69,89	13,79	83	79,50	65,90	13,60	82	94,50	74,20	25,80
5	Schlecht gekocht und schmierig	87,78	82,43	5,35	93	80,29	64,31	15,98	80	75,33	63,04	12,29	3	94,00	73,00	27,00

Folgende Ergebnisse von vergleichenden Versuchen über das Ausschleudern verschiedener Produkte wurden von G. Mategczek veröffentlicht [1]).

Von 100 Ztrn. Füllmasse = 117,92 W. Kubikfuß

von Füllmasse	II. Prod.	III. Prod.	IV. Prod.	V. Prod.	
wurden abgeschöpft	20,0	35,0	50,0	60,0	Proz.
blieb Schleudermasse	80,0	65,0	50,0	40,0	
	100	100	100	100	
Von der Schleudermasse wurden erhalten:					
Rohzucker	30,0	20,0	12,0	7,0	
Sirup	50,0	45,0	38,0	33,0	
	80	65	50	40	
Wasserverbrauch: in die Maische 2,42 — 19,4; zum Ausdecken 4,5 — 3,2; Abspülwasser 2,0 — 18,0	9,23	11,0	19,0	23,44	Proz.
Zu verkochende Sirupmenge z. B. beim II. Prod. 20 + 50 + 9,23 =	79,23	91,0	107,0	116,44	(Melasse)
Anzahl der Zentrifugenladungen	45,4	36,8	26,0	16,0	
Schleudermasse pro Ladung in Pfunden	175,8	176,3	192,3	250,0	
Gewonnener Zucker dto. dto.	66,0	54,3	46,1	43,75	
Schleudermasse in Minuten	13	16	14	15	
Schleuderzeit für 100 Ztr. Füllmasse in Stunden und Minuten	9^h50_m	8^h35_m	6^h30_m	4^h16_m	
Leistung einer Zentrifuge pro Stunde					
1. Ladungen	4,61	4,28	4,0	3,75	
2. Schleudermasse in Pfunden	539,0	754,5	769,2	937,0	
3. Rohzucker in Pfunden	304,0	232,0	184,0	164,0	
Leistung pro 1 Wiener Quadratfuß Siebfläche und pro Stunde					
an Schleudermasse	81,05	113,33	115,15	140,72	
„ Rohzucker	45,75	34,91	27,73	24,63	
Vergleichswerthe					
1. für Zucker	1,0	1,31	1,65	1,85	
2. für Füllmasse im Reservoir oder in der Grube für 1 Wiener Kubikfuß	1,0	0,895	0,67	0,43	

Um den Effekt einer Wasserdecke kennen zu lernen, wurde von einer Zentrifugenladung schon ausgeschleudertem und ausgedecktem Roh=

---

[1]) Böhm. Zeitschr. 1872, S. 327 ff. Zeitschr. XXII, S. 966.

zucker V. Produkt ein Durchschnittsmuster entnommen, hierauf die Zentrifuge neuerdings in Gang gesetzt und mit 6 Pfd. Wasser zum zweiten Male gedeckt. Der herausgenommene Rohzucker wog 45 Pfd.

Die zwei Zuckerproben zeigten bei einer späteren Untersuchung folgende Zusammensetzung:

	1mal gedeckt	2mal gedeckt	
Wasser	0,616	0,336	Proz.
Zucker	91,832	94,667	„
Mineralische Stoffe frei von Kohlensäure . . .	1,430	0,709	„
Sand ꝛc.	1,240	1,586	„
Im Wasser unlösliche organische Verunreinigungen	0,106	0,162	„
Sirupbildende organische Stoffe	4,776	2,540	„
	100	100	

Es wurden demnach durch die zweite Wasserdecke etwa 50 Proz. der Nebenstoffe entfernt. Der resultirende Zucker zeigte statt der Pfefferkuchenfarbe nach der ersten Decke eine viel hellere, lichtgraue Farbe.

Nach einem Berichte[1]) von Mategczek wurden in der Zuckerfabrik zu Unterberkowitz im Beisein des Patentträgers Priew und 22 Sachverständiger einige Versuche mit dessen Dampfdeckapparat vorgenommen.

An der bestehenden Einrichtung der Schleudern wird hierzu nichts verändert; der Deckapparat selbst ist überaus einfach und besteht nach dem Berichterstatter hauptsächlich aus einem runden, nach oben gewölbten Deckel von Kupferblech vom Durchmesser des Zentrifugenmantels, auf welchem sich der eigentliche Apparat, ein birnenförmiger, oben offener Ansatz befindet. Der Deckel hängt über der Zentrifuge und kann wie der Schröder'sche vermittelst einer Rolle sehr leicht auf und nieder gelassen werden. Das Wesentlichste ist die Birne, welche nicht nur den Zweck hat, der Luft und dem durch einen Tubus zugeführten Dampf den Eintritt, sondern auch den Condenswässern den Austritt aus derselben zu gestatten, so daß nur Dampf in Dunst- oder Nebelform in die Zentrifuge gelangen kann. Ein Thermometer ist am Apparate nicht angebracht, sondern die Regulirung des Dampfzutrittes erfolgt durch ein

---

[1]) Böhm. Zeitschr. 1872, S. 232 ff. Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 600. — Ueber die Prioritätsansprüche für dieses und ähnliche Verfahren siehe die Bemerkungen Fesca's und Priew's oben S. 125 und S. 126.

in der Rohrleitung eingeschaltetes Ventil und Manometer so, daß nur Dampf von 5 bis 10 Pfd., ausnahmsweise bei schmierigen Massen auch von 15 Pfd. Druck pro Quadratzoll in die Birne gelangt. Das durch einen Kautschukschlauch mit der Dampfleitung verbundene Mundstück wird nach dem Herablassen des Deckels einfach in den Tubulus der Birne hineingesteckt. Die Versuche selbst wurden derart vorgenommen, daß immer bei Füllung gleicher, in der Fesca'schen Maschine gemaischter Schleudermassen die eine Ladung nach Priew und die andere nach gewöhnlicher Methode mit mehr oder weniger Wasser ausgedeckt wurde. Die Schleudermasse war abgeschöpftes III. Produkt von der Kampagne. Die Beschickung war eine periodische, indem zu einer jeden Ladung der Inhalt zweier Füllbecken verwendet wurde. Eine kontinuirliche Füllung ist nicht nur wegen einer gleichmäßigeren Belastung der Schleuder, sondern auch wegen der Ausbeute zweckmäßiger, indem durch die dabei verminderten Stöße weniger Zucker durch den Sirup mit fortgerissen wird. Je größer die auf einmal gefüllte Masse, desto größer die Geschwindigkeitsverminderung der Maschine. Die Schleudermasse kann nicht momentan die Geschwindigkeit des Mantels annehmen, es findet ein Rutschen und Scheuern statt, wodurch eben so viele Krystalle durch die Siebe gedrängt werden. Die Schleudern hatten einen Durchmesser von $2^1/_2$ Wiener Fuß bei einer Mantelhöhe von 12 Zoll und machten, wie nachträglich mit einem Geschwindigkeitsmesser ermittelt wurde, 820 bis 845 Umdrehungen pro Minute. Die am Mantel angenäheten Siebe hatten 484 Maschen pro Quadratzoll.

Von allen gewogenen Produkten wurden möglichst genaue Durchschnittsmuster zur Analyse entnommen. Folgendes sind die Versuchsergebnisse:

Nr. des Versuchs	Deckmethode	Angewendete Schleudermassen in Pfunden	Daraus erhalten in Pfunden		Differenz	Ausbeute an Zucker in Prozenten der Schleudermasse	Dampfspannung in Pfunden pro Wiener □″	Schleuderdauer in Minuten	Deckzeit in Minuten
			Zucker	Sirup					
I.	Priew	117½	25,25	93,0	+ 0,75	21,5	8¼	21	15
II.	Gewöhnliche, ohne Wasser	115	32,50	74,5	— 8,00	28,2	"	10	
III.	Gewöhnliche, mit Wasser	132	37,20	90,0	— 4,80	28,1	"	6	
IV.	Priew	126,5	32,00	94,75	+ 0,15	25,3	8—10	20	15
V.	Gewöhnliche, mit wenig Wasser . .	125,0	44,75	84,75	+ 4,50	35,8	"	10	
VI.	Priew, Pile . . .	128,5	31,10	82,25	— 0,50	35,6	10	25	20

Die Versuche I., II., III. einerseits, sowie die IV. und V. andererseits fanden mit je derselben Schleudermasse statt. Zum Versuche VI. diente „Sirupmelisfüllmasse“, welche in der Maische mit etwas Wasser versetzt war. Die Qualitäten der einzelnen Produkte ergeben sich aus den in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Analysen:

	Schleudermasse III. Produkt zu den Versuchen Nr. I., II. und III.	1. Versuch: Rohzucker zu Nr. I.	1. Versuch: Sirup zu Nr. I.	2. Versuch: Rohzucker zu Nr. II.	2. Versuch: Sirup zu Nr. II.	3. Versuch: Rohzucker zu Nr. III.	3. Versuch: Sirup zu Nr. III.	Schleudermasse III. Produkt zu den Versuchen Nr. IV. und V.	4. Versuch: Rohzucker zu Nr. IV.	4. Versuch: Sirup zu Nr. IV.	5. Versuch: Rohzucker zu Nr. V.	5. Versuch: Sirup zu Nr. V.	Schleudermasse III. Produkt Sirupmelis	6. Versuch: Pilé oder Deckzucker	6. Versuch: Sirup davon (berechnet)
		Priew		gewöhnliches Verfahren ohne Wasserdecke		gewöhnliches Verfahren mit Wasserdecke			Priew		gewöhnliches Verfahren mit wenig Wasser			Priew	
Wasser	10,766	0,032	20,810	1,531	27,583	2,465	22,924	8,626	0,000	20,317	3,835	16,576	17,433	1,216	25,406
Zucker	68,200	98,757	57,420	95,193	51,150	94,227	52,800	71,940	98,614	56,980	91,169	56,870	78,650	98,386	6 7,739
Mineralstoffe frei von Kohlensäure	4,663	0,276	4,955	0,769	4,990	0,773	5,529	4,248	0,321	5,247	1,138	6,008	1,031	0,090	1,550
(Darin Kalk) . .	(0,018)	(0,002)	(0,012)	(0,004)	(0,014)	(0,008)	(0,014)	(0,019)	Spur	(0,020)	(0,007)	(0,013)	(0,010)	Spur	(0,015)
Organische Stoffe	16,371	0,935	16,815	2,507	16,277	2,535	18,747	15,186	1,065	17,456	3,858	20,546	2,886	0,308	5,314
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Polarisation . .	—	98,8	—	95,3	—	94,5	—	—	98,6	—	91,4	—	—	98,4	—
Alkalität in Proz.	0,081	0,010	0,081	0,015	0,102	0,011	0,102	0,071	—	0,91	0,013	0,127	0,010	0,005	—
Gewonnener Rohzucker in Proz. v. d. Schleudermasse	—	21,5	—	28,2	—	28,1	—	—	25,3	—	35,8	—	—	35,6	—
Erhaltener Zucker im Rohzucker in Proz. der Schleudermasse . . .	—	21,23	—	26,84	—	27,47	—	—	24,95	—	32,63	—	—	35,02	—
Qualität der erhaltenen Zucker		weiß mit grauem Stich		schön gelb		dunkler wie Nr. 2			schneeweiß		dunkelgelb schmierig		schneeweiß		
Reinheit		98,7		96,6		96,6			98,6		94,8				

Man erkennt aus diesen Zahlen zunächst, daß der Priew'sche Apparat in beinahe doppelter Zeit weniger Rohzucker geliefert hat, als die Anwendung der Wasserdecke. Der Verfasser glaubt auch, daß jeder etwa noch auftauchende Deckapparat ein ähnliches Ergebniß liefern werde.

Dieser Satz erleidet, nach obiger Tabelle, auch keine Aenderung, wenn man den gewonnenen reinen Zucker in Rechnung zieht. Es fragt sich dann nur, ob man bei der Anwendung des Priew'schen Dampfdeckapparates nur um so viel weniger Zucker erhält, als dem Sirup entspricht, der beim gewöhnlichen Verfahren noch am Zucker haften bleibt. Die Berechnung dieses am Zucker anhaftenden Sirups scheitert daran, daß der ablaufende Sirup nie ganz frei von Zuckerkristallen ist; aus den Sirupproben erkennt man aber, daß das Fehlende nicht nur dem Fehlen des Sirups, sondern auch einem Theile ausgeschleuderten Zuckers zuzuschreiben ist. Aus dieser Beobachtung würde sich ergeben, daß für die angewendete Dampfspannung die Siebe zu grob waren oder daß man bei solchen Sieben, wie sie hier benutzt wurden, schwächeren Dampf brauchen müßte. Der Patentträger erklärte dem entsprechend auch, daß bei Benutzung seines Dampfdeckapparates die feinsten Siebe verwendet werden müßten und daß er nur des Vergleiches wegen die vorhandenen benutzt habe. Ebenso erklärte er, gewöhnlich nur Dampfspannungen von 3 bis 5 Pfd. anzuwenden, was aber nach dem Berichterstatter wiederum nur unter weit größerem Zeitverlust möglich ist.

Ueber die Ausbeute beim IV. Versuche war man schon von vornherein im Klaren und stellte denselben überhaupt auch nur an, um zu zeigen, wie man etwa zu Anfang einer Kampagne schnell reinen Deckzucker gewinnen könne.

Indem wir die weiteren Ausführungen des Berichterstatters, als für die Beurtheilung des Verfahrens nicht unumgänglich, auf sich beruhen lassen, machen wir darauf aufmerksam, daß diese Versuchsergebnisse, und namentlich die (von uns berechneten) Reinheiten der Produkte des I., II. und III. Versuches wenig Günstiges für das Verfahren ergeben, denn auch die vom Berichterstatter nachgewiesenen Vortheile sind unseres Erachtens der so geringen Unterschiede wegen zu wenig ins Gewicht fallend, um den Zeitverlust auszugleichen.

Ein anderer Bericht aus Kiew[1]), erstattet von einer Kommission des Technikervereins, enthält nichts Mittheilenswerthes; weder die Zahlenergebnisse der Versuche, noch die Abbildungen des Apparates lassen ein auch nur einigermaßen begründetes Urtheil gewinnen.

Eine gegen die Mategczek'schen Resultate gerichtete Gegenäußerung

---

[1]) Mitgetheilt in der Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 597.

Priew's (Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 728) können wir uns nicht veranlaßt sehen, hier näher zu berücksichtigen, da sie keine thatsächlich belegte, aus Vergleichsversuchen geschöpfte Berichtigung enthält.

G. Lingner veröffentlichte[1]) die Ergebnisse von Versuchen mit demselben (dem Priew'schen) Verfahren, „angestellt in Folge Anordnung der Kommission zur Prüfung neuer Erfindungen". Wir entnehmen dem Berichte folgende Zahlen:

Vier Versuche in Fiddichow mit Rudolf'schen Schleudern, die drei ersten mit guten gewöhnlichen Sieben, die letzten mit feinen Sieben, ergaben folgende Resultate:

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 242 ff.

Nr. des Versuchs	Gewicht der Füllmasse Pfd.	Polarisation derselben	Bezeichnung der Arbeitsweise	Erhaltener Rohzucker Pfd.	Erhaltener Rohzucker Proz.	Polarisation des Rohzuckers Proz.	Wassergehalt des Rohzuckers Proz.	Dauer des Schleuderns Minuten
1	534	81,5	Mit wenig Wasser gemaischt, ungedeckt . . .	344	64,42	93,4	Nicht angegeben	12
2	536	"	Dünn eingemaischt, mit etwas Wasser gedeckt . .	290	54,10	96	Nicht angegeben	
3	531	"	Mit Dampf nach Priew gedeckt	277	52,16	99,6	0,04	11
4	635	"	Ebenso, mit feinen Priew'schen Sieben .	355	55,91	99,7	0,05	11

Drei Versuche in der Fabrik Kl. Wanzleben mit Farinarbeit ergaben im Durchschnitt:

	Gewöhnliche Arbeit.	Nach Priew.
Versuch 1	47,85 Proz.	55,46 Proz.
Versuch 2	39,23 "	42,83 "
Versuch 3	21,11 "	21,24 "

Zum letzten Versuche diente mit Sirup eingemaischte Füllmasse III. Produktes. Eine Polarisation der Füllmasse sowohl, als des gewonnenen Zuckers hat nicht stattgefunden (die Ergebnisse beweisen daher wenig).

Endlich ergaben eine Reihe von Versuchen in der Zuckerfabrik von Beuchel im Durchschnitt:

bei gewöhnlicher Arbeit und 8 bis 9 Minuten Arbeitszeit 26,55 Proz.
bei Priew'scher Arbeit und 11 bis 13 Minuten „ 29,20 „

Zucker, dessen Zusammensetzung war:

	Gewöhnliche Arbeit	Priew'sche Arbeit
Wasser	1,65	0,03
Organische Stoffe	0,70	0,52
Asche	0,15	0,15
Zucker	97,50	99,30
	100,00	100,00
Hiernach berechnen sich die Reinheiten auf	99,1	99,3

Nach diesen maßgebenden Zahlen, welche für die vorhergehenden Versuche leider aus den Angaben nicht zu berechnen sind, hat demnach das Priew'sche Verfahren ein Mehr von 2,7 Proz. eines Zuckers geliefert, der bei einer wenig höheren Reinheit einen um 1,8 Proz. höheren Gehalt an Zucker zeigte.

Ueber die Qualität und Quantität der Sirupe fehlen genaue Angaben, doch sagt der Berichterstatter, „daß Herr Thumb mitgetheilt habe, er gewinne nach dem Priew'schen Verfahren ein paar Prozente Nachprodukt mehr, als nach dem gewöhnlichen und zwar etwas werthvolleres."

Gegenüber der schon im ausgeschleuderten Zucker konstatirten Mehrausbeute an reicherer Waare erscheint eine solche Angabe mindestens auffallend, da doch nicht anzunehmen ist, daß das Priew'sche Verfahren den Zuckergehalt im Ganzen zu vermehren vermag. Der Berichterstatter theilt aber beide Angaben mit, ohne eine Bemerkung daran zu knüpfen; wir wollen uns daher damit begnügen, diesen Widerspruch, sowie die Lückenhaftigkeit der Resultate des ersteren Versuches angedeutet zu haben.

2. Nebenprodukte und Hülfssubstanzen.

Eigenschaften, Wiederbelebung, Ersatzmittel der Knochenkohle.

(Beschreibung der Apparate siehe oben III, 2.)

Divis sprach über die neueren Wiederbelebungsmethoden der Knochenkohle[1]), indem er von den in den letzten Jahren bekannt gewor=

[1]) Böhm. Zeitschr. 1872, S. 335. Zeitschr. XXII, S. 969.

denen betreffenden Untersuchungen ausging. Er verglich die theils vorgeschlagenen, theils in Anwendung gekommenen neuen Methoden und empfahl die im Jahresbericht XI, S. 368 beschriebene besonders.

Wir verweisen auf die Abhandlung, die zwar keine neuen Beobachtungen beibringt, jedoch die wesentlich in Betracht zu ziehenden Punkte in klarer Weise beleuchtet.

H. Bodenbender besprach[1]) die Wiederbelebung der Knochenkohle mit besonderer Rücksicht auf das Eißfeldt-Thumb'sche Verfahren (Ausschluß des Glühens, s. S. 120).

Es unterligt nach ihm keinem Zweifel, wie bei der meist üblichen Art der Wiederbelebung durch Gähren, Waschen, oberflächliches Kochen und Glühen, von einer vollkommenen Reinigung, d. h. Entfernung der nicht zur Kohle gehörigen Stoffe, kaum die Rede sein könne. Nur in Folge der Anwendung des Glühens ist es überhaupt möglich, diese Art der Wiederbelebung beizubehalten. Die Nachtheile, welche beim Glühen erwachsen, sind so allgemein bekannt und so oft mündlich und schriftlich hervorgehoben worden, daß man sie nur ganz kurz zu erwähnen braucht. Es sind a. Zerstörung des Kohlenstoffes, theils durch direkte Oxydation in Folge zutretender Luft, theils durch indirekte, in dem Vorhandensein von Gyps und schwefelsauren Alkalien begründete; b. Auftreten der Reduktionsprodukte: Schwefelkalzium und Schwefelalkali; c. Bildung einer Glanzkohle, welche aus den nicht entfernten organischen Stoffen kommt.

In dem Maße, als der zur Konstruktion der Knochenkohle zu deren inneren Bekleidung gehörige Kohlenstoff schwindet, büßt sie auch ihr Entfärbungsvermögen ein und zwar um so rascher, je mehr sich der zweite Uebelstand des Glühens, die Bildung vegetabilischer Glanzkohle, geltend macht. Das in die Säfte übertretende Schwefelkalzium und Schwefelalkali bildet mit Eisen und Kupfer schwere Schwefelmetalle, die Trübung der Säfte, unreine Brode u. dgl. im Gefolge haben, oft erörterte Uebelstände. Die Beseitigung solcher Mißstände, sowie der Wunsch nach einer billigeren Art der Wiederbelebung, als der seither üblichen, führten zu der Erwägung, ob nicht durch Einwirkung chemischer Mittel, sowie gespannter Dämpfe, eine genügende Reinigung der Knochenkohle möglich sei. Im Verfolg der anerkannt günstigen Einwirkung des Brüdenwassers lag es nahe, das Ammoniak in einer konzentrirteren Form oder längere Zeit hindurch einwirken zu lassen. Der Erfolg hat die Richtigkeit dieses Schlusses bestätigt. Es gelingt, die Knochenkohle so vollkommen zu reinigen, daß sie für

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 233. Oesterreich. Zeitschr. 1872, S. 710.

sämmtliche Stoffe des Rübensaftes, mit alleiniger Ausnahme der Farbstoffe, ihre ursprüngliche Absorptionsfähigkeit wiedererlangt. Allerdings erfordert die Methode große Aufmerksamkeit und eine strenge Ueberwachung, wenn nicht bedeutende Nachtheile für die Fabrikation entstehen sollen. Gestattet bei der Neigung, weiße Rohzucker zu produziren, das Verfahren auch noch nicht ein völliges Umgehen des Glühens, so ist es doch nach dem Verfasser der einzig richtige Weg, die Kohle zum Glühen vorzubereiten, d. h. so zu reinigen, daß die oben berührten Nachtheile des Glühens ganz oder doch zum größten Theile wegfallen. Glanzkohle und Schwefelmetalle werden nicht oder nur in höchst geringer Menge auftreten, da die Bedingungen hierzu — organische, verbrennliche Materie und schwefelsaure Salze — fehlen. Die Zeit des Glühens kann verkürzt werden. Wie schon wiederholt angedeutet, scheitert das völlige Gelingen der neuen Methode an der Unmöglichkeit, die Farbstoffe so vollkommen zu entfernen, daß sich dieselben nicht nachtheilig auf die Farbe des Zuckers geltend machen. Mannigfache Versuche, die Farbstoffe in einen löslichen Zustand umzuwandeln, führten stets zu einem mehr oder minder negativen Resultate. Die Absorptionsfähigkeit der Knochenkohle gegenüber diesen Substanzen ist eben eine zu bedeutende, als daß sie durch die leicht anwendbaren chemischen Agentien aufgehoben würde. Behandelt man z. B. Knochenkohle mit Chlorgas, so werden bei darauf folgender Auskochung mit Natronlauge ganz bedeutende Quantitäten Farbstoff in Lösung geführt, eine vollständige Entfernung derselben gelingt dagegen auch bei wiederholter Behandlung mit Chlor nicht. Der Verfasser kann aber ein mehrstündiges Kochen der den Filtern entnommenen, nicht gegohrenen Knochenkohle mit 1 bis 1,5 Proz. Salzsäure, welche mit der genügenden Wassermenge verdünnt sein muß, empfehlen. Wird die so behandelte Knochenkohle nach dem Entfernen der durch Salzsäure in Lösung geführten Substanzen und nach dem Auswaschen mit reinem Wasser und Brüdenwasser, mit etwa 0,3 Proz. Natronlauge von 33 Proz. Natrongehalt ganz kurze Zeit — 8 bis 10 Minuten — gekocht, so entsteht eine an Farbstoffen reiche Lösung, welche durch Brüdenwasser von der Kohle entfernt wird. Kocht man aber nur einige Minuten länger, so schlagen sich die Farbstoffe wieder auf der Kohle nieder. Die so vorbereitete Kohle wird nach der Eißfeldt-Thumb'schen Methode weiter gereinigt. Der Verlust an Ammoniak ist hierbei ein höchst geringer.

Trotzdem die Farbstoffe nicht vollkommen zu entfernen sind, so ist es eine zwei Kampagnen hindurch beobachtete Thatsache, daß sowohl die Säfte, als auch die Zucker nicht in dem Maße dunkler wurden, als die Knochenkohle längere Zeit sich im Betriebe befand; vielmehr differirten die

Zucker in der letzten Woche nach zweijährigem Gebrauche der Kohle wenig oder gar nicht in der Farbe von denen der Woche, in der die Kohle zum ersten Male, nach der neuen Methode wiederbelebt, in den Betrieb gelangte. Eine genügende Erklärung dieser Erscheinung vermag der Verfasser nicht zu geben. Es schwankte die Entfärbungskraft der Kohle, ermittelt durch Stammer's Farbenmaß, zwischen 50 und 60 Proz.

Endlich bespricht der Verfasser die Einwirkung des Ammoniaks auf den kohlensauren Kalk der Knochenkohle, da diese Wirkung meist falsch erklärt wird [1]). Thatsache ist, daß diejenige Knochenkohle, welche nach Eißfeldt's Methode mit Brüdenwasser behandelt wird, stets weniger Salzsäure zur Wiederbelebung erheischt, als die ohne Brüdenwasser gereinigte, woraus erhellt, daß das Brüdenwasser Kalksalze entfernen muß. Man folgerte nun, daß das Ammoniak kohlensauren Kalk löse, was aber eine durch nichts erwiesene Behauptung ist. Vielmehr ist nach dem Verfasser der Vorgang folgender: Der mechanisch der Kohle von der Filtration her anhaftende kohlensaure Kalk wird bei dem Kochen mit Brüdenwasser, wie überhaupt beim Kochen mit irgend einer Flüssigkeit, abgespült; dies ist ein rein mechanischer Prozeß. Dagegen wird der an organische Säuren gebundene Kalk zerlegt, es entsteht ein lösliches Ammoniaksalz, während der gleichzeitig auftretende Aetzkalk, resp. das Kalkkarbonat, ebenfalls mechanisch fortgeschwemmt wird. Es gelangen so durch die Kohle keine organisch-sauren Kalksalze in die Glühzilinder, welche beim Glühen Kalkkarbonat bilden, deren Entfernung beim nächsten Wiederbeleben der Kohle durch Salzsäure stattfinden müßte. Ammoniak entfernt nach dieser Auseinandersetzung so zu sagen die Bedingungen, unter denen Kalkkarbonat entstehen könnte, nicht aber dieses selbst. Die Natur der beim Kochen der Kohle mit Ammoniak in Lösung tretenden organischen Säuren ist eine ebenso komplizirte, wie ihre Menge eine bedeutende ist; sie gehören der Fettsäure-, Milchsäure- und Pflanzensäurereihe an.

In Betreff der Entkalkung der Knochenkohle mit Holzessigsäure hat L. Knapp Versuche angestellt, über die er in der Versammlung der Zuckerfabrikanten in Braunschweig [2]) berichtete. Er ließ Salzsäure und Essigsäure, beide chemisch rein und auf die Stärke von 2 Proz. verdünnt, auf die drei Kategorien von Kohle, ganz erschöpfte, halb erschöpfte und ganz frische, welche in allen Fällen ähnlich wie gröberes Schießpulver gekörnt

[1]) Man sehe die Versuche Stammer's über die Einwirkung des Ammoniaks, Jahresbericht XI, S. 263 ff.

[2]) Zeitschr. XXII, S. 193. D. Ind. Ztg. 1872, Nro. 21. Polyt. Journ. Bd. 204, S. 422. Polyt. Zentralbl. 1872, S. 891.

war, je drei Tage lang in der Kälte einwirken. Nach Bestimmung der durch die Wiederbelebung zu entfernenden Quantität Kalk wurde die Menge der zuzusetzenden Säure so berechnet, daß die Säure und der Kalk sich gerade hätten zu Chlorkalzium, bez. zu essigsaurem Kalk neutralisiren müssen. Die Salzsäure griff dabei, die gewünschte Wirkung überschreitend, die Kohle allzu energisch an. Sie löste nicht nur auf der Oberfläche der Kohle abgelagerten Kalk, sondern nahm auch phosphorsauren Kalk sowie etwas schwefelsauren Kalk auf. Sie enthielt nach der Digestion stets den größeren Theil des aus den Zuckersäften stammenden Kalkes, ferner $^1/_3$ bis $^1/_4$ der gelösten Kalkverbindungen an phosphorsaurem Kalk. Die Essigsäure zeigte im Gegentheil eine Neigung, hinter dem Ziele zurückzubleiben; sie nahm nicht nur keinen phosphorsauren Kalk, sondern nicht einmal die ganze Menge des durch Wiederbelebung zu entfernenden Kalkes auf. Von 100 Thln., welche hätten beseitigt werden müssen, gingen bei der erschöpften Kohle nur 71, bei der halb erschöpften 69 in Lösung. Bei diesen Kohlen enthielt die Säure nach der Digestion keine oder nur kaum nachweisbare Spuren von Phosphorsäure, bei ungebrauchter frischer Kohle dagegen bestimmbare Mengen. Auch bei Anwendung von konzentrirter Säure, welche $2^1/_2$ Mal mehr reine Essigsäure enthielt, aber ebenfalls in äquivalenten Mengen zum Kalk zugemessen, zeigte sich kein Unterschied. Die Ursache dieses mangelhaften Angriffes der Essigsäure macht sich auch sonst geltend; die letztere sättigt sich, mit kohlensaurem Kalk zusammengebracht, immer nur unvollkommen, wie dies auch noch durch Versuche mit ganz reinem kohlensaurem Kalk konstatirt wurde. Bei letzteren löste die schwächere Säure in drei Tagen von 100 Thln. Kalk, die sie hätte binden sollen, nicht ganz 63, in einem zweiten Versuch 62 Thle., die konzentrirte Essigsäure allerdings viel mehr, nämlich zwischen 95 und 98 Thln.

Scheibler bemerkte hierzu, daß in der Pommerschen Provinzial-Zuckersiederei zu Stettin die Essigsäure zur Entkalkung thatsächlich 5 bis 6 Jahre angewendet und im großen Ganzen dasselbe Resultat beobachtet worden sei, wie von Knapp angegeben. Scheibler empfahl dort, die Verwendung aufzugeben, was auch geschah, erklärte aber jetzt, daß er anders geurtheilt hätte, wenn der damalige Preis der Essigsäure ein niedrigerer gewesen wäre, denn der Angriff der Essigsäure auf die Knochenkohle sei ein außerordentlich milderer als der der Salzsäure, und daß sei ein bedeutendes Moment. Die Abgänge an Waschkohle seien bei der Essigsäure erheblich kleiner, der Angriff auf den phosphorsauren Kalk der Kohle sei verschwindend klein dem der Salzsäure gegenüber. Wenn das Kalklösungs-Aequivalent der Essigsäure nicht erheblich theurer wäre, als das der Salzsäure, so würde Scheibler das Verfahren für den großen

Betrieb wieder anempfehlen. Wie sich die Essigsäure für die Rohzuckerfabriken bewähren werde, wisse er nicht; für die Raffinerien, welche allerdings mit kleinen Kalkmengen zu thun haben, sei sie ausgezeichnet. Ein Bedenken gegen die Anwendung der Essigsäure sei noch, daß sie unfähig ist, phosphorsaures Eisen zu lösen. In der Praxis hat man aber immer mit eisenhaltigen Säften zu thun und zwar besonders im Anfang des Betriebes, wo die Apparate, welche im Sommer gestanden haben, rostig geworden sind. Eisenoxyd ist in den Zuckerkalklösungen ganz erheblich löslich und dieses Eisenoxyd lagert sich bei der Filtration in den Poren der Knochenkohle ab. Man findet in der Praxis niemals Kohle, welche frei von Eisen ist; in den Kohlen der Kolonialzucker-Raffinerien findet man sogar mehre Prozente. Wenn heute Jemand die Essigsäure-Entkalkung einführte, so werde das gewiß eine Zeit lang vortrefflich gehen, bis eine größere Menge von Eisenverbindungen sich in den Poren der Kohle niedergelegt hatte und die Absorptionsfähigkeit und das Entfärbungsvermögen der Kohle damit erheblich reduzirt werde. Es dürfte aber doch des Versuches lohnen, die Essigsäure in der großen Praxis anzuwenden, vorausgesetzt, daß ihr Kalklösungs-Aequivalent, welches verschieden von dem chemischen Aequivalent ist, nicht theurer ist als das der Salzsäure; man würde dann periodisch zweckmäßig ein paar Mal mit Salzsäure säuern können, um das Eisen wegzuschaffen. Es ist eben eine ausgezeichnete Eigenschaft der Essigsäure, daß sie, in den Zellen zusammentreffend mit dem aufgenommenen Kalk, diesen vorweg fortnimmt, während sie den der Kohle ursprünglich angehörigen Konstitutionskalk unangegriffen läßt und dadurch die Struktur der Kohle nicht so schädigt als die Salzsäure. Noch ein anderer Umstand spricht zu Gunsten der Essigsäuresäuerung sehr mit. Wenn nämlich nach der Säuerung durch unvollkommene Wäsche auch etwas essigsaurer Kalk in den Kohleporen zurückbleibt, so ist dies lange nicht so schädlich, als wenn nach der Säuerung mit Salzsäure Chlorverbindungen zurückbleiben. Beim Glühen der Kohle zerlegt sich der in den Poren zurückgebliebene essigsaure Kalk in Aceton und kohlensauren Kalk, während die Chlorverbindungen leicht schmelzbar sind und die Kohlenzellen dann mit einer Art von Glasur überziehen, wodurch das Entfärbungs- und Absorptionsvermögen der Kohle außerordentlich leiden muß.

K. Stammer versuchte, die Filtrationswirkung direkt zu ermitteln[1]), d. h. die Menge der Saftbestandtheile direkt zu wägen, welche

[1]) Jahresber. XXII, S. 914 ff.; eine ähnliche direkte Bestimmung für die Scheidungswirkung s. oben S. 324.

bis zur Rohzucker-Füllmasse von der Knochenkohle absorbirt werden, sowie zugleich die Frage zu lösen, ob diese Stoffe mehr organischer oder unorganischer Natur seien.

Bekanntlich ist, ebenso wie bei der Scheidung, auch bei der Filtration die Wirkung bisher nur durch Differenz, d. h. durch Vergleich der Zusammensetzung der filtrirten und der unfiltrirten Säfte bestimmt worden. Dieser Art war auch eine vom Verfasser vor längerer Zeit (Jahresbericht I, II, S. 367 ff.) veröffentlichte Untersuchung, und dieser Art sind wohl auch diejenigen gewesen, worauf Andere ihr Urtheil gründeten, außer da, wo man etwa durch ganz spezielle Laboratoriumsversuche nur das Prinzip der Absorption festzustellen suchte. Es ist aber klar, daß bei der Filtration zu den sonstigen Umständen, welche solche Differenzbestimmungen im Allgemeinen als unsichere darstellen, noch besondere hinzutreten, welche diesen Charakter sehr erheblich verstärken. Die Schwierigkeit, ein richtiges Durchschnittsmuster für den filtrirten und den entsprechenden unfiltrirten Saft im Fabrikbetrieb zu entnehmen, ist einer dieser Umstände; noch einflußreicher ist aber die Absüßung, von welcher es bekannt ist, daß sie einen größeren oder geringeren Antheil der absorbirten fremden Stoffe wieder in Lösung bringt; wenn auch hier und da die Verarbeitung der Absüßwasser getrennt geschieht, so kommen sie doch schließlich an irgend einem Punkte in den Kreis der Fabrikprodukte und führen denselben also das Gelöste wieder zu.

Es ist denn auch auf Grund dieser Thatsache mehrfach die Absorption von Salzen (welche Verbindungen man hierunter auch verstehen mag) durch die Knochenkohle bestritten worden.

Die Ermittelung der fraglichen Wirkung durch Versuche im Kleinen (wie sie z. B. von Walkhoff [Jahresber. I, II, S. 378] für einige reine Salze ausgeführt worden ist, wobei dann aber wieder die Wirkung des Zuckers nicht beachtet wurde) hat einen zweifelhaften Werth, da es kaum möglich sein dürfte, dabei die Verhältnisse der Fabrikarbeit genau nachzuahmen, während doch auf der anderen Seite mancherlei Bedenken sich der direkten Bestimmung im praktischen Betriebe entgegenstellen.

Nachdem es dem Verfasser gelungen war (s. Jahresber. XI, S. 267), selbst aus geglühter Knochenkohle durch Auskochen mit reinem Wasser und noch mehr bei Ammoniakzusatz organische Substanz auszuziehen, schien der einzuschlagende Weg nicht zweifelhaft: durch Auskochen mit großen Mengen ammoniakalischen Wassers waren die im Saft gelöst gewesenen Stoffe aus der Kohle zu extrahiren, dann aber die aus derselben Kohle, vor deren Gebrauch ebenso zu erhaltenden von diesem Produkte in Abzug zu bringen. Es wurden daher bei den einzelnen Filtern, welche als Unter-

suchungsobjekte dienten, während des Einfüllens sowohl wie während des Entleerens aufs Sorgfältigste Durchschnittsmuster der Kohle entnommen, getrocknet und später gemeinschaftlich untersucht.

Die Filter waren ein Dicksaftfilter und zwei Dünnsaftfilter, letztere in zwei Fabriken: die Unterschiede sind jedoch hierbei zu gering, um einen Zusammenhang mit der Arbeitsmethode daraus folgern zu lassen, weshalb der Verfasser außer dem unten zu berechnenden Verhältniß zwischen Kohle und Saft die Angaben darüber unterlassen hat.

Nach der Dicksaftfiltration war der verbleibende Dicksaft mit Dünnsaft herausgedrückt, dann letzterer, ebenso wie bei der Dünnsaftfiltration, mit kaltem Wasser abgesüßt worden.

Die aus der Kohle ausgezogenen Saftbestandtheile stellen also die darin auch nach dem Absüßen (mit kaltem Wasser) verbleibenden, also die definitiv aus dem Saftkreislauf ausgeschiedenen Stoffe dar.

Um dem Einwurfe zu begegnen, daß das Ammoniak zum Theil in den Auszug übergehen und dessen Gewicht vermehren könne, wurde dasselbe in einer größeren Menge eigens hierfür dargestellten Kohlenextraktes durch Destillation mit Kali bestimmt; die sich ergebende Korrektion ist, obwohl eine sehr geringe, bei den gefundenen Extraktmengen angebracht worden. Erheblicher würde der Fehler sein, welchen man durch Vernachlässigung des phosphorsauren Kalkes begehen würde. Reines, mehr aber noch ammoniakhaltiges Wasser löst, wie direkte Bestimmungen schon früher gezeigt hatten, bestimmbare Mengen phosphorsauren Kalkes auf. Da ein beständiges Verhältniß zwischen den angewandten Ammoniak- und Phosphorsäuremengen nicht gefunden werden konnte, so wurde in den vereinigten Extraktaschen die Phosphorsäure bestimmt und bei den einzelnen Quantitäten als Kochsalz in Abzug gebracht.

Die Ausziehung der Knochenkohle selbst geschah wie folgt:

100 Grm. der zu untersuchenden Kohle wurden so oft mit ammoniakhaltigem Wasser ausgekocht, bis die Flüssigkeit keine Färbung mehr zeigte. Bei jeder Auskochung wurden 300 Kzm. ammoniakhaltiges Wasser angewandt und das Auskochen in der Regel 15 Mal wiederholt. Die vereinigten Flüssigkeiten wurden nach dem Filtriren erst im Wasserbade verdampft, dann im Trockenapparate zu konstantem Gewicht gebracht und schließlich eingeäschert.

Folgendes sind die erhaltenen Zahlen, welche zugleich Prozente vom Gewicht der trocknen Kohle darstellen.

Dünnsaftfilter I.

	Vor dem Gebrauch	Nach dem Gebrauch
Organische Substanz . . .	0,331 Grm.	1,269 Grm.
Unorganische Substanz . .	0,034 Grm.	0,101 Grm.

Dünnsaftfilter II.

Organische Substanz . . .	0,305 Grm.	1,281 Grm.
Unorganische Substanz . .	0,053 Grm.	0,194 Grm.

Dicksaftfilter.

Organische Substanz . . .	0,265 Grm.	1,828 Grm.
Unorganische Substanz . .	0,058 Grm.	0,125 Grm.

Der Ammoniakgehalt des Extraktes betrug 1,6 Proz. NH_3, der Phosphorsäuregehalt 14,5 Proz. der Asche, entsprechend 31,5 Proz. dreibasisch phosphorsaurem Kalk.

Nach früheren Untersuchungen ist ferner der Zuckergehalt der gebrauchten Kohle mit 0,4 Proz. in Anrechnung zu bringen.

Aus diesen Angaben findet man nach den angedeuteten Berichtigungen den Rückhalt

an organischen Stoffen in der Dünnsaftkohle (im Mittel)
zu 0,54 Proz.,
an Mineralstoffen ebenso,
zu 0,07 Proz.,
und in der Dicksaftkohle den Rückhalt an organischen Stoffen
zu 1,15 Proz.
und an Mineralstoffen
zu 0,046 Proz.
des Gewichtes der trocknen Kohle.

Um hieraus die für ein bestimmtes Rübengewicht erfolgte Absorption zu finden, ist die Menge der auf 100 Ztr. Rüben angewandten Kohle zu berechnen.

Es wurden zur Zeit der Probeentnahme im Mittel beider Fabriken zur Dünnsaftfiltration verwandt 1 Filter zu 88 Kubikfuß Kohle auf 475 Ztr. Rüben und ein ebensolches Filter auf 900 Ztr. für Dicksaft, so daß also auf 475 Ztr. Rüben 138 Kubikfuß Knochenkohle kamen. Nach direk-

ter Ermittelung wog der Kubikfuß 72 Pfund[1]); es wurden also verbraucht (in runden Zahlen) auf 475 Ztr. Rüben

1 Filter oder 6300 Pfd. Kohle für Dünnsaft
4/7 Filter oder 3600 Pfd. Kohle für Dicksaft.

Diese absorbirten, nach obigen Ermittelungen,

	Organische Stoffe	Unorganische Stoffe
Aus dem Dünnsaft	. . . 34 Pfd.	. . . . . 4,4 Pfd.
Aus dem Dicksaft	. . . 41,5 Pfd.	. . . . . 1,6 Pfd.
Zusammen	. . . 75,5 Pfd.	. . . . . 6 Pfd.,

mithin an Nichtzucker im Ganzen 81,5 Pfd. oder 0,17 *Proz. vom Rübengewicht.*

Diese Menge und der Einfluß, der solchergestalt auf die Reinheit des Saftes durch die Filtration ausgeübt wird, erscheint als eine so geringe, daß man fast mit Rücksicht auf die noch möglichen Versuchsfehler veranlaßt sein könnte, der Filtration (mit Einschluß der unumgänglichen Absüßung) einen großen Theil des ihr bisher zugeschriebenen Werthes abzusprechen. Wenn man bedenkt, daß die früher so wesentliche Wirksamkeit der Knochenkohle, die der Entkalkung, jetzt kaum noch ins Gewicht fällt, da die reinere Kohlensäure fast vollständige Entfernung des freien Kalkes gestattet, und daß die geringe Wirkung der Kohle mit sehr bedeutenden Kosten und einem oft viel größeren Zuckerverluste erkauft werden muß, als er oben angenommen ist, so erscheint die Anwendung von etwa einem Fünftel oder Zehntel der Kohlenmenge und Entfärbung durch Kornkochen auch des zweiten Produktes und gutes Schleudern, wenigstens für Rohzuckerfabrikation, in einem vortheilhaften Lichte. Man möchte also der Ansicht zuneigen, als ob die allgemeine Arbeitsweise der französischen Rohzuckerfabriken und selbst das vorbereitende Schleudern der französischen Raffinerien unserem stärkeren Knochenkohlenverbrauche gegenüber doch erhebliche Vortheile darbiete.

Dies ist jedoch nur *scheinbar* der Fall, denn wenn man die so sehr

[1]) Der Verfasser bemerkt hierzu: Dies sind dem richtigen Gewichte der Kohle nach 21 Proz. vom Rübengewicht. Nimmt man aber, wie es bei den meisten Angaben stillschweigend geschieht, den Kubikfuß Kohle zu 60 Pfd. an, so entspricht es etwa 17 Proz., und nimmt man ihn, wie es ebenfalls häufig geschieht, zu 50 Pfd. an, gar nur 15 Proz. Man sieht, daß es zur Vergleichbarkeit der Angaben viel richtiger wäre, die verwandte Kohle *nach dem Raumverhältniß zu bezeichnen*; es kommen dann auf 475 Ztr. Rüben 138 Kubikfuß oder auf 100 Ztr. Rüben 29 Kubikfuß Kohle.

geringe Menge von 0,17 Proz. des Rübengewichtes in Beziehung mit der noch im Safte vorhandenen Menge fremder Stoffe bringt, so ergeben sich Zahlen, welche den Effekt ganz anders und zwar bei weitem günstiger darstellen.

Nach der vom Verfasser angestellten Rechnung betragen nämlich die in den Filtern verbliebenen 0.17 Theile sehr nahe 9 Proz. des im Rübensafte oder 12,5 Proz. des im geschiedenen und saturirten Safte enthaltenen Nichtzuckers. Es wurde also durch die Filtration, wie sie in dem in Rede stehenden Beispiel stattfand, ein Achtel des noch im Safte befindlichen Nichtzuckers entfernt, eine Menge, welche gewiß groß genug ist, um die Benutzung der Knochenkohle zu einem vortheilhaften Reinigungsmittel zu machen, so daß man an Stelle des anscheinend aus der geringen Zahl 0,17 Proz. sich ergebenden Schlusses vielmehr den zu ziehen berechtigt ist, daß eine Vermehrung der anzuwendenden Knochenkohle wünschenswerth und vortheilhaft sein muß.

Diese Ergebnisse machen natürlich keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit; es ist vielmehr wünschenswerth, daß auch unter anderen Fabrikations- und namentlich Filtrationsverhältnissen ähnliche direkte Ermittelungen angestellt werden.

Um aus den Nebenprodukten der Knochenverkohlungsöfen (z. B. des Sebor'schen) reinen Salmiak zu gewinnen, ohne genöthigt zu sein, das Produkt zu sublimiren, empfahl Divis folgende Methode [1]), die zugleich den Vortheil gewährt, daß dadurch das Entweichen der sonst beim Saturiren der Ammoniakwasser mit Salzsäure sich bemerklich machenden übelriechenden Gase vermieden wird.

Die Ammoniaklaugen werden in Petroleumfässern gesammelt und ruhig stehen gelassen, wobei sich Oele und Theer an der Oberfläche der Flüssigkeit abscheiden und mit einem siebartigen Löffel abgehoben werden können. Die wässerige Flüssigkeit wird schwach erwärmt und derselben eine konzentrirte Chlorkalziumlösung so lange zugesetzt, bis die Reaktion neutral geworden ist; gewöhnlich muß zum Schluß mit etwas Salzsäure nachgeholfen werden. Der sich ausscheidende kohlensaure Kalk hüllt die Verunreinigungen ein und reißt sie zu Boden. Nach einigen Stunden hat sich der Niederschlag schlammartig abgesetzt und die ziemlich reine Salmiaklösung kann mittelst eines Hebers abgehoben werden. Die Salmiaklösung muß konzentrirt sein und die Fällung in der Wärme geschehen, weil die verdünnte Lösung des Salmiaks beim Einkochen die eisernen Gefäße angreift und weil andererseits

[1]) Böhm. Zeitschr. 1872, S. 443. Oesterreich. Zeitschr. S. 609.

bei kalter Füllung wiederum ein Theil des Chlorkalziums in der Flüssigkeit unzerlegt bleibt und die Salmiaklösung verunreinigt.

Die Chlorkalziumlösung wird in den Zuckerfabriken durch Auflösen des Kalkes aus den Gasreinigern oder dem Kalkofen in käuflicher Salzsäure dargestellt.

Die abgehobene, ziemlich klare Salmiaklösung erhitzt man in einem eisernen Kessel bis zum Kochen, wobei sich wiederum ein Theil der Theerbestandtheile absondert und an der Oberfläche der Flüssigkeit ansammelt; dieselben werden abgeschöpft und sodann die salmiakhaltige Flüssigkeit heiß filtrirt. Dazu verwendet man einen 5 bis 6 Fuß hohen Holzkasten mit einem Durchmesser von etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß, welcher mit einem Doppelboden versehen und in seiner oberen Abtheilung mit einem Gemische von Holzkohle, Kohks und altem Spodium angefüllt ist.

Diese Mischung muß nach 8= bis 10tägigem Gebrauch immer wieder belebt werden auf die Weise, daß man dieselbe mit heißem, reinem Wasser ausspült. Das Abdampfen der filtrirten Lauge erfolgt in einem mehr breiten als tiefen eisernen Kessel, der in eine einfache Feuerung eingemauert ist; damit der Arbeiter von den Dämpfen beim Abdampfen nicht belästigt werde, wird der Kessel mit einem Holzdeckel bedeckt, in dessen Mitte eine 6 Fuß weite in den Kamin einmündende Röhre eingefügt ist.

Bei fortgesetztem Eindampfen scheidet sich körniger Salmiak an dem Boden und den Wänden des Kessels ab; durch Rühren oder wallendes Kochen werden die Kristalle feinkörniger. In dem Maße, als Wasser verdampft, wird frische Salmiaklösung nachgegossen. Nachdem sich am Boden eine etwa 3 Zoll hohe Salzschicht abgesetzt und an der Oberfläche der Flüssigkeit eine Kruste gebildet hat, wird der Kesselinhalt in alte Melis= oder Lompenformen überfüllt und darin fleißig mit einem Holzstabe zur Erzielung kleiner Kristalle umgerührt. Nachdem die Füllmasse erstarrt ist, werden die Pflöckchen aus den Spitzen abgenommen und dadurch das Abfließen der Mutterlauge ermöglicht. Das nachfolgende Decken wird auf gleiche Weise wie beim Zucker durchgeführt. Zur Bereitung der ersten Deckflüssigkeit wird die oberste, etwa einzöllige, abgekratzte Schicht der Salmiakbrode verwendet, zu den nachfolgenden müssen gesättigte Lösungen reinen, schon gedeckten Salzes genommen werden. Die gedeckten Brode werden von den Formen abgestoßen, zerbröckelt und zum Trocknen an die Sonne oder in die Nähe der Gasöfen gelegt.

Die aufgefangene Mutterlauge wird filtrirt und wiederum auf Korn gekocht. An den Wänden des Mutterlaugebottichs sammeln sich zeitweilig große Würfel mit scharf ausgebildeten Kanten und bräunlicher Farbe an. Dieselben werden in die Rohlauge eingetragen.

Zum Beweise der Reinheit des erzielten Produktes führt der Verfasser eine Analyse eines solchen aus der Pardubitzer Zuckerfabrik an; dieses enthielt in 100 Theilen:

Chlorammonium	88,6
Wasser	10,7
	99,3

Das Salz enthielt nur Spuren von empyreumatischen Stoffen, keinen Kalk und kein Eisen.

Die Kosten für die Darstellung des Salmiaks berechnet der Verfasser auf 8 Gulden 5 Kreuzer für den Zentner, während der Handelswerth 28 Gulden betrage.

Die abgeschiedenen Brenzöle könne man zur Bereitung von Maschinenschmiere oder zur Darstellung von Leuchtgas verwenden. Zu letzterem Zwecke solle man zerkleinerte Kohle damit übergießen, trocknen lassen und der Beschickung der Gasretorten zusetzen.

3. Fabrikationsverluste.

E. Sostmann wendet[1]) folgendes Verfahren zur Bestimmung des Zuckers in gebrauchter Knochenkohle an.

Von jedem abgesüßten Filter wird eine Probe entnommen, wovon 50 oder 100 Grm. im Dampftrockenapparate rasch getrocknet werden. Am Ende der Woche wird die trockene Kohle gewogen und in einem hohen Blechzilinder mit heißem Wasser übergossen, dem etwas Natronlauge zugesetzt ist. Aus einem am Boden des Zilinders angebrachten kleinen Hahn wird dann die Flüssigkeit möglichst langsam abgezogen und im Wasserbade unter Zusatz von etwas Kalk abgedunstet. Man süßt die Kohle dann noch zweimal mit heißem Wasser aus und bringt alles Wasser in die Abdampfschale. Der Zusatz von Kalk ist deshalb zu empfehlen, weil das Natron eine Menge Farbstoff aus der Kohle aufnimmt, welche ohne Kalkzusatz eine sehr dunkle Lösung geben, die nach dem Klären mit Bleiessig schwer zu polarisiren ist. Bei genügendem Kalk während des Eindampfens werden die Farbstoffe zum Theil niedergeschlagen.

Die hinreichend konzentrirte Lösung wird nach dem Erkalten mit Bleiessig geklärt und polarisirt. Alle Verhältnisse sind bekannt und ergeben leicht durch Rechnung das Gesuchte.

Es wurde vom Verfasser durch direkte Versuche bestätigt, daß es auf

[1]) Zeitschr. XXII, S. 175. Böhm. Zeitschr. 1872, S. 260.

diese Weise möglich ist, allen Zucker aus der Kohle zu erhalten: 1000 Grm. geglühte Kohle wurden mit Wasser und 1 Grm. Zucker 24 Stunden digerirt und dann, wie oben beschrieben, ausgesüßt. Die Polarisation ergab 0,98 Grm. Zucker.

Zur Feststellung des Zuckerverlustes in den Schnitzeln empfahl E. Sostmann deren Extraktion mit Weingeist[1]).

Zur Ermittelung des wöchentlichen Verlustes wird z. B. von jedem Diffuseur eine Probe entnommen und 100 Grm. davon im Dampfapparate rasch getrocknet; die trockenen Schnitzeln werden dann fein zerrieben und gesiebt, 200 Grm. dieses feinsten Pulvers werden nun in einem passenden Glaskolben mit einer abgemessenen Quantität Sprit übergossen, das Bruttogewicht konstatirt und zwei Stunden auf dem Dampfapparate digerirt. Hiernach wird auf einer passenden Wage der verdunstete Sprit ersetzt und von der Lösung etwa 105 Kzm. in ein 110-Kzm.-Kölbchen abpipettirt. Nach dem Erkalten werden 100 Kzm. davon abgemessen und eingedunstet, die trockene Masse in Wasser gelöst, wenn nöthig geklärt und polarisirt. Noch besser ist es, die Zuckerlösung zuvor zu invertiren und den Fruchtzucker darin zu bestimmen. Diese Methode giebt genaue Resultate und gelingt es auf diese Weise, in der alkoholischen Flüssigkeit eine gleichmäßige Lösung des in den Schnitzeln vorhandenen Zuckers zu erhalten. Um die Löslichkeit des Zuckers aus den ausgelaugten Schnitzeln in Sprit zu konstatiren, wurden 200 Grm. trockenes Schnitzelpulver wiederholt mit heißem Alkohol ausgelaugt und die Summe der Lösungen eingedampft und wie oben behandelt, wobei ziemlich übereinstimmende Resultate gefunden wurden, während in den ausgezogenen Schnitzeln, nach Behandeln mit verdünnter Salzsäure &c. keine Spur von Fruchtzucker nachgewiesen werden konnte.

Scheibler empfahl, zu diesem Zwecke folgende Methode anzuwenden.

Man stellt den Wassergehalt der Schnitzeln durch Trocknen fest, übergießt dann eine bestimmte Menge (50 bis 100 Grm.) mit Wasser, digerirt, läßt erkalten, ermittelt die zugesetzte Menge Wasser durch Wägen, preßt den Saft ab und untersucht mittelst Kupferlösung. (Beide Methoden, für genaue Methoden gewiß empfehlenswerth, erscheinen für die täglich mehrmals auszuführenden regelmäßigen Fabrikuntersuchungen etwas umständlich und lassen die gewöhnliche, obwohl weniger genaue, für diese Fälle vorziehen. D. Red.)

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 177.

Die Zerkleinerung des aus Diffusionssäften gewonnenen Scheide- und Saturationsschlammes läßt sich bekanntlich nicht mittelst der dem Bodenbender'schen Schlammapparate beigegebenen Brechmaschine bewirken, ohne ein Zusammenballen der einzelnen Stückchen und Verschmieren der Poren eben dieser im Gefolge zu haben. Die Vermuthung, daß die Ursache dieser Erscheinung in dem Mangel des Diffusionsschlammes an Fasern zu suchen sei, hat sich nicht bestätigt, da der aus entfaserten Säften des Preß-, Mazerations- und Schleuderverfahrens gewonnene Schlamm mittelst der gewöhnlichen Brechmaschine ebenso leicht und vorschriftsmäßig sich zerkleinern läßt, wie der aus faserhaltigen resultirende. Da nun aber von der Porosität des Schlammes das Gelingen der Auslaugung bedingt ist, so muß zur Sicherstellung derselben von der gewöhnlich üblichen Art der Schlammzerkleinerung abgesehen werden. Es ist Bodenbender[1]) noch nicht gelungen, einen einfachen und sicher arbeitenden Mechanismus für Diffusionsschlamm zu konstruiren, und er ist deshalb bei dem primitiven Apparat der Handstampfe, einem +förmigen Eisen, stehen geblieben. Ein Mann kann gleichzeitig mit der Bedienung der Auslaugebatterie den Schlamm von 3000 Ztr. in 24 Stunden zerkleinern.

Der Genannte empfiehlt für den Diffusionsschlamm mehr als für den aller anderen Saftgewinnungsmethoden die Zugabe von Kalkmilch in den Auslaugegefäßen, als Präservativ gegen etwaige Zersetzungen. Auch sei es rathsam, am Schlusse einer jeden Woche sämmtliche Gefäße zu entleeren und nicht, wie dies bei den übrigen Saftgewinnungsverfahren üblich ist, über Sonntag stehen zu lassen.

4. Rüben- und Melassenbrennerei. Schlempeverwerthung.

Von dem im Jahresbericht VIII, S. 377 ff. beschriebenen Spiritus-Meßapparat erschien, nachdem an demselben noch eine selbstthätig reinigende Filtrirvorrichtung angebracht worden, eine Zeichnung im Landwirthschaftlichen Zentralblatt[2]), begleitet von einer Beschreibung des Apparates und einer Schilderung des Entwickelungsganges und der jetzigen Leistungsfähigkeit desselben. Wir glauben, auf die Abhandlung verweisen zu sollen, namentlich auch deshalb, weil zu einem genauen Verständniß des Apparates Zeichnungen der einzelnen Theile und eine sehr ausführliche Darstellung ihrer Funktionen erforderlich sein dürften.

---

[1]) Zeitschr. XXII, S. 231. [2]) 1872. Märzheft, S. 176 ff.

E. Pfeiffer fand in Mutterlaugen, welche von der Verarbeitung von Schlempekohle auf Salpeter (mit Zusatz von Chilisalpeter) und kochsalzhaltige Soda herrührten, viel Schwefelcyankalium. Beim geringsten Anbrennen explodirte die ganze Masse in Folge der Anwesenheit dieses Salzes und des Salpeters. Nach dem Verfasser fände sich Schwefelcyankalium in den rohen Rübenaschen, wie ja auch in verschiedenen frischen Theilen von Cruciferenpflanzen. In der untersuchten Mutterlauge fand er, durch Bestimmung von Kali und Schwefel 33,34 Proz. der genannten Verbindung, daneben noch salpetersaure Salze, Chlorüre, ferner Jod- und Bromverbindungen und eine Quantität Rubidium, die einem Gehalt von 0,75 Proz. Chlorrubidium entsprach [1]).

Zur Darstellung des Rubidiums aus jener explosiven Mutterlauge verfuhr Grandeau [2]) wie folgt: Diese Lauge wurde in einem eisernen Kessel mit Sägespänen und Holzabfällen gemischt, erhitzt und verglimmen gelassen. Der kohlige Rückstand wurde mit Wasser erschöpft und die Auszüge bis auf ein spezif. Gewicht von 1,317 verdampft. Hierbei schied sich ein Salzgemisch von schwefelsaurem Kali und Chlormetallen, sowie etwas Soda aus, das in 1000 Grm. schon 2,81 Grm. Chlorrubidium enthielt. Die Mutterlauge enthielt kohlensaure und schwefelsaure Salze, Chlor- und Schwefelalkalimetalle, unterschwefligsaure Alkalien nebst kleinen Mengen Jod- und Bromverbindungen. Sie wurde daher mit Salzsäure im Ueberschuß versetzt und erhitzt, wobei sich ein reichlicher Absatz von Schwefel zeigte. In die abfiltrirte und wieder erhitzte Flüssigkeit wurde nun tropfenweise Salpetersäure gegossen, bis zur vollkommenen Austreibung des Jods und Broms. Die so erhaltene Lauge enthielt in 1000 Gramm 7,5 Grm. Chlorrubidium. Zu seiner Gewinnung wurde die stark verdünnte Lauge zum Kochen gebracht und mit einer verdünnten Lösung von Platinchlorid versetzt. Der erhaltene Niederschlag wurde durch mehrfaches Waschen mit kochendem Wasser von einem Gehalte an Chlorkaliumplatinchlorid befreit und das zurückbleibende Chlorrubidium im Wasserstoffstrome reduzirt. Pfeiffer erlangte ein ebenso gutes Resultat, indem er die ursprüngliche Mutterlauge mit einer Lösung von salpetersaurem Bleioxyd fällte, die salpetersauren Salze mit Kohle gemischt verpuffte und, mit Salzsäure übersättigt, die Füllung mit Chlorkaliumplatinchlorid vornahm.

Die Quantität Chlorrubidium, welche in einem Kilogramm der Rübenaschen enthalten ist, wird von Pfeiffer auf 1,75 Grm. angegeben. Rechnet

---

[1]) Arch. Pharm. 200, 97. Chem. Zentralbl. 1872, Nr. 31. Zeitschr. XXII, 782.
[2]) Arch. Pharm. Bd. 200, S. 100. Chem. Zentralbl. Nr. 33. Zeitschr. XXII, S. 783.

man mit demselben von der Hektare 45 000 Kilogrm. Rüben, und von diesen 2650 Kilogrm. Zucker und 1325 Kilogrm. Melasse (3 Proz. der Rübe, also wohl abgesehen von dem im Rohzucker verbleibenden? D. Red.), so wie aus dieser 145,75 Kilogrm. Rübenasche (dies ist nur 0,32 Proz. der Rüben, oder bei weitem nicht der Gesammtaschengehalt der Rüben! D. Red.), so berechnet sich das dem Boden auf diesem Wege entzogene Chlorrubidium auf 255 Grm. von der Hektare, während der Gehalt an den übrigen Alkalien 84,4 Kilogrm. Chlorkalium und 32,15 Chlornatrium betragen würde. Dies entspräche einem Verhältniß von 1 : 331 : 126. Grandeau will auch Spuren von Cäsium aber kein Lithium gefunden haben.

(Es ist zu bemerken, daß diese Untersuchungen sich, wie es scheint auf Mutterlauge beziehen, die nach dem Zusatz von Chilisalpeter erhalten worden waren. D. Red.)

5. Kolonialzucker; Stärkezucker; verschiedene Verwendungen des Zuckers.

Ueber die Einrichtung und Arbeitsweise der neueren großen Zuckerfabriken auf Antigua entnehmen wir eine Beschreibung verschiedener Zentralfabriken [1]) folgendes, als für die meisten derselben gültig:

Die größte Fabrik (Arboussier) ist mit allen neuen Einrichtungen versehen, kostete 216 000 Pfd. Sterl. und ist im Stande in sechs Monaten 8 bis 10 Tausend Tonnen Zucker zu liefern.

Das Zuckerrohr wird mittelst Dampfkraft, theils zu Wasser, theils auf Eisenbahnen zugeführt; der Pflanzer erhält $5^1/_2$ Proz. des Rohrgewichtes an Rohzucker (bonne quatrième oder Nr. 12 der holländischen Muster), dessen Werth in Geld, nach dem Marktpreise ausgezahlt wird. Andere Fabriken geben 5 oder 6 Proz. Der von den Walzen kommende Rohrsaft wird mit doppelt schwefligsaurem Kalk erhitzt und dann mit Kalk geschieden, filtrirt und eingedampft. Nach einer zweiten Filtration wird der Dicksaft fertig gekocht und liefert das erste Produkt durch Schleudern. Der abgeschleuderte Sirup wird, wenn er von guter Beschaffenheit ist, mit dem Dicksaft des folgenden Tages zusammen verkocht; wenn der Sirup geringer wird, so kocht man daraus ein zweites Produkt, dessen Sirup nebst dem Schaum und Schlamm und dem Absatz der Klärpfannen zu Rum verarbeitet wird. Der Dünnsaft wird nicht besonders filtrirt, sondern folgt stets dem Dicksaft.

---

[1]) Sugar cane, Oct. 1872, S. 517 ff.

Im letzten Jahre wurden 75 000 Tonnen Rohr verarbeitet; die normale Menge beträgt jedoch 100 000 Tonnen.

Im Jahre 1871 lieferten 68 745 Tonnen Rohr 7,74, nämlich
6,24 Proz. erstes
1,50 „ zweites
Produkt, nebst 182 798 Gallonen Rum.

Diejenigen Fabriken, welche wenig oder keine Knochenkohle anwenden, und welche nicht mit Verdampfapparaten und Vakuum, namentlich auch nicht mit Schleudern versehen sind, liefern natürlich weniger und geringeren Zucker.

Der Verbrauch an Steinkohlen wird zu 40 bis 65 Kilogrm. auf 100 Kilogramm fabrizirten Zucker angegeben.

Andere Fabriken sollen nur den vierten Theil des Zuckergewichtes an Kohlen gebrauchen.

Einem Berichte von Lignieres an die landwirthschaftliche Gesellschaft von Basse-Terre [1]) entnehmen wir folgendes über das im Jahresberichte IX S. 351 besprochene Icery'sche Verfahren:

Dasselbe besteht bekanntlich in der Anwendung von unlöslichem (schwerlöslichem!) einfach schwefligsaurem Kalk auf Saft von Zuckerrohr. Es unterscheidet sich von dem sonst angeführten Verfahren dadurch, daß die Substanz

erstens, dem rohen Saft bei dessen natürlichem Säuregehalt zugesetzt wird;

zweitens, an und für sich unwirksam, erst durch den Säuregehalt des Saftes thätig wird; ferner

drittens, durch die doppelte, scheidende und entfärbende Kraft der zugesetzten Verbindung;

viertens, durch die vollständige Wiederabscheidung derselben, weshalb sie der Kristallisation nicht hinderlich werden kann, und

fünftens, durch den billigen Preis des Mittels.

Der schwefligsaure Kalk ist leicht herzustellen, und seine Anwendung ersetzt die Filtration über Knochenkohle vollkommen, an deren Stelle nur eine solche über Sand oder Kies, oder auch nur das Absitzenlassen tritt, wozu man jede beliebige Vorrichtung (auch Filterpressen) benutzen kann.

Im Wesentlichen wird wie folgt verfahren, wobei nur die verschiedenen Einrichtungen zum Eindampfen des Saftes einige Abweichungen im Einzelnen bedingen. Zu dem frisch ausgepreßten Rohrsaft werden 2 oder 3 Proz.

[1]) Sugar cane, Juni 1872, S. 301 ff.

des Volumens einfach schwefligsaurer Kalk zugefügt und dann bei der weiteren Arbeit der Schaum entfernt, bis eine gewisse Konzentration erreicht ist, worauf man mit wenig Kalkmilch den Säuregehalt auf das passende Verhältniß reduzirt. Die Ergebnisse werden gleich nachtheilig, wenn der Sirup zu sauer, wie wenn er zu alkalisch ist. Bei 25° B. läßt man absitzen oder durch Sand oder Kies filtriren und verkocht dann bis zu Ende. Man erhält so viel Zucker wie sonst, aber viel schönere Waare (und zwar ohne Knochenkohle) und dabei einen sehr hellen Sirup, der in der Ruhe noch Kristalle absetzt und sich also besonders eignet, um nochmals verkocht zu werden. Bemerkenswerth ist, daß der nach dieser Methode dargestellte Kolonialzucker keinen Traubenzucker enthält; außerdem haben die Produkte einen erheblich höheren Handelswerth in Folge ihrer helleren Farbe.

Der Berichterstatter stellt mehre Kostenberechnungen auf, welche indessen, dem wesentlichsten Punkte, der Ersparung der Knochenkohle gegenüber, wenig Wichtigkeit haben, da die Kosten des Verfahrens jedenfalls weit geringer als die der Filtration sind. Das Ergebniß dieser Berechnungen ist denn auch, daß sämmtliche Ausgaben schon im ersten Jahre wieder gewonnen werden.

Wenn die vom Berichterstatter erwähnten Resultate wirklich der Anwendung im großen Betriebe entsprechen, und stets zu erreichen sind, so dürften die Vortheile, welche dieses Verfahren der Kolonialzuckerfabrikation gewährt, ganz außerordentliche sein.

Namentlich sollen dadurch die kleinen Fabriken in den Stand gesetzt werden, mit ihren unvollkommenen Einrichtungen eben solche Produkte zu erzielen, wie die neueren verbesserten Fabriken, und außerdem sollen sie bei Anwendung dieses Verfahrens stets die Gewinnung des zweiten Produktes ausführen können, ohne daß ihnen mehr Kosten erwüchsen, als solche, welche schon durch den Gewinn des ersten Jahres gedeckt werden.

C. Krötke beschrieb ausführlich und sehr genau die Bereitung der Zuckerkouleur (Bierfarbe) aus Kartoffelstärkezucker [1]), welche in den letzten Jahren einen solchen Aufschwung genommen hat, daß nach des Verfassers Meinung allein in Berlin davon gegen 100 000 Ztr. umgesetzt werden.

Man unterscheidet zwei Arten Kouleur, die Bierkouleur zum Färben der Biere, Weine, Essige, Saucen und des Kaffees und die Rumkouleur zum Färben von Branntwein, Liqueuren 2c. Sie werden beide aus Kartoffelzucker dargestellt.

Die Bereitung der Bierkouleur ist sehr einfach, nur muß man anfangs,

---

[1]) Polyt. Journal Bd. 204, S. 241. Polyt. Zentralbl. 1872, S. 879. Man sehe über denselben Gegenstand Jahresber. VI, S. 304 und VII, S. 398.

ehe man das Verfahren genau kennt, mit einer kleinen Menge, etwa 5 Kilogramm, arbeiteten. Diese läßt man in einem Kessel schmelzen, indem man mit einem Holzstab umrührt und nöthigenfalls etwas Butter zusetzt.

Steigt die Masse zu stark, so ist das Feuer zu mäßigen.

Man läßt so lange kochen, bis der Zucker anfängt zu brennen, was man an dem stechenden Geruch bemerkt. In diesem Zeitpunkt setzt man 100 Grm. grobgestoßenes kohlensaures Ammoniak zu und brennt unter Umrühren so lange weiter, bis der Zucker fast steif wird und sich schwer rühren läßt. Den Endpunkt des Brennens erkennt man an folgender Probe: Man nimmt mit einem Holzstab aus der Masse etwas heraus und taucht es in kaltes Wasser; wenn das am Stabe haftende hart und mürbe ist, so daß es sich mit den Fingern zerdrücken läßt, so ist das Brennen zu beendigen, wenn dagegen die Probe noch sehr hart und dabei süß ist, so muß man noch damit fortfahren.

Ist die Probe erreicht, so wird langsam, unter Umrühren heißes Wasser zugesetzt und zwar je nach Umständen bis zur Darstellung eines dünneren oder dickeren Sirups.

Fünf Kilogrm. sind in einer Stunde fertig, für größere Mengen, z. B. 200 Kilogrm. braucht man bis vier Stunden Zeit.

Derselbe beschrieb auch die Darstellung eines gummifreien Kartoffelzuckers und die der Rumkouleur [1]).

Man kann nämlich mit der Bierkouleur zwar schwächere Spirituosen (bei 40 oder 50 Proz. Alkoholgehalt) nicht aber stärkere Waare färben, weil die aus dem gewöhnlich im Handel vorkommenden Kartoffelzucker („Kistenzucker") erhaltene, in Folge von dessen Dextringehalt mit 80prozentigem Spiritus keine klare Lösung giebt.

Es handelt sich also, um gute Rumkouleur darzustellen, zunächst darum, vollkommen dextrinfreien Kartoffelzucker herzustellen, wozu der Verfasser folgende Vorschrift giebt.

Man verrührt eine gewisse Menge, z. B. 500 Kilogramm trockene Stärke mit 250 Liter Wasser, wozu man sich eines hölzernen Bottichs von 1¼ M. Weite und 1 M. Höhe bedient, der mit einem passenden Rührwerk versehen ist. Die Stärkemilch wird dann nach und nach in einen anderen Bottich gebracht, worin man 200 Liter Wasser mit 15 Kilogrm. konzentrirter Schwefelsäure gemischt und zum Kochen gebracht hat. Man führt die Milch in einem schwachen Strahle ein, während man durch einströmenden Dampf das Kochen erhält; das Zugeben muß so langsam geschehen, daß

[1]) Ebendas. S. 243. Polyt. Zentralbl. 1872. S. 881. Polyt. Journal Bd. 204.

die Masse immer dünnflüssig bleibt; es wird in 3/4 bis 1 Stunde beendet sein. Man läßt nun noch eine Stunde kochen, und überzeugt sich dann durch die Jodprobe von der eingetretenen Sirupsgare. Hierauf kocht man noch die doppelte Zeit weiter und prüft nun, ob die Waare dextrinfrei ist, wozu also etwa dreistündiges Kochen, von dem letzten Stärkezusatz an gerechnet, erforderlich ist.

Die Probe auf Dextrin geschieht durch Mischen, in einem Reagensglas von 5 Theilen Sirup mit 1 Thl. 96prozentigem Spiritus, die Mischung muß klar bleiben; ist sie es nicht, so muß das Kochen fortgesetzt werden, bis der Spiritus kein Dextrin mehr anzeigt, was unter Umständen 6 bis 8 Stunden dauern kann.

Man unterbricht dann das Kochen und neutralisirt mit einer Milch von Schlämmkreide, läßt absitzen, zieht die klare Flüssigkeit durch einen passend angebrachten Hahn ab und dickt sie in einem hölzernen, mit Schlange versehenen Bottich mittelst Dampf bis auf 36° B. (heiß) ein. Der Schlamm wird durch einen Baumwollsack filtrirt und mit etwas Wasser ausgewaschen, die so erhaltene Flüssigkeit mit verdampft oder das nächste Mal zum Anrühren der Kreide benutzt. Den heißen Sirup filtrirt man durch einen baumwollenen in einen Korb gesteckten Sack und verwendet die klare noch heiße Flüssigkeit zum Kouleurbrennen. Kann dies nicht geschehen, so läßt man den Sirup in passenden hölzernen Tonnen, deren Reifen später gelöst werden können, fest werden.

Das Brennen dieses Zuckers oder Sirups geschieht in der vorher beschriebenen Weise, nur empfiehlt der Verfasser die Anwendung von Soda, im Verhältniß von 3 Kilogrm. auf 100 Kilogrm. Zucker.

Zur Prüfung des Produktes läßt man einige Tropfen desselben in kaltes Wasser fallen; die fest gewordenen Tropfen müssen zwischen den Zähnen wie Glas zerspringen und bitter ätzend und fast gar nicht süß schmecken. Den höchsten Grad der Probe zeigen die ins Wasser gefallenen Tropfen, wenn sie gleich wieder nach oben kommen und zischen; es ist dann nöthig, sofort Wasser in den Kessel zu gießen, um das Verbrennen zu verhindern. Letzteres geschieht bei der Spirituosenkouleur leichter als bei der Bierkouleur.

Wird die Kouleur nur schwach gebrannt, so bleibt sie mit höher prozentigem Spiritus klar, färbt aber schwächer, brennt man den Zucker kräftiger bis zur stärksten Probe, so färbt sie besser, bleibt aber nur mit 75prozentigem Spiritus klar. Im Handel kommen dem entsprechend zwei Arten vor.

Wenn man längere Erfahrung im Brennen hat, so kann man, statt das Produkt ins Wasser zu tröpfeln, auch folgende Probe benutzen: Man

taucht einen Holzstab in die Masse, zieht ihn schnell heraus und sieht an den kleinen Blasen, welche an dem Stabe hängen bleiben, ob die Kouleur gut ist, was der Fall ist, wenn sie schnell zerplatzen, und es aussieht, als ob die Flüssigkeit am Stabe koche.

Ist der Zucker hinreichend gebrannt, so wird auf 100 Kilogrm. desselben 50 Liter heißes Wasser schnell und unter Umrühren zugegossen, für den Handel soll die Lösung 35° B. haben.

Man löscht nun das Feuer und schöpft die Kouleur durch einen mit Baumwollenzeug gefütterten Korb, worin die beim Brennen gebildeten Kohlenstückchen zurückgehalten werden, in ein Lager- oder Kühlfaß.

Jeder fertige Kessel Kouleur muß auf das Verhalten zu Spiritus von 82 Proz. geprüft werden; wenn einige Tropfen, in solchen Spiritus gebracht, eine trübe oder matte Lösung ergeben, so ist die Farbe nur für 75prozentigen Spiritus zu gebrauchen.

Um in einer Flüssigkeit, namentlich im Bier den Zusatz von Kouleur zu erkennen, braucht man nur nach Schuster, Tanninlösung damit zu schütteln, wobei das reine Bier entfärbt wird, während künstlich gefärbtes dunkel bleibt.

Zuckerkalk als Binde- und Lösungsmittel für Leim empfahl E. Puscher für die Anfertigung des flüssigen Leims[1]).

Eine Auflösung von 1 Theil Meliszucker in 3 Theilen Wasser ertheilt, auf Papier gestrichen, diesem weder Glanz noch Bindekraft, denn der getrocknete Anstrich haftet beim Anfeuchten nicht an den Fingern; fügt man jedoch der Zuckerlösung den vierten Theil des angewandten Zuckers Kalkhydrat (abgelöschten Kalk) hinzu, erwärmt auf 50 bis 60° R. und schüttelt die Mischung während einige Tage dauernder Mazeration öfters um, so hat sich der größte Theil des Kalkes gelöst und die klare vom Kalkabsatz abgegossene dicklich gewordene Lösung verhält sich wie Gummischleim; ihre Anstriche besitzen Glanz und Bindekraft.

Läßt man 3 Theile zerkleinerten Leim in 12 bis 15 Theilen dieser Zuckerkalklösung aufquellen, so löst sich beim Erwärmen der Leim rasch auf und bleibt nach dem Erkalten flüssig, ohne dabei seine Bindekraft, wie dieses bei der Behandlung des Leimes mit Säuren der Fall ist, einzubüßen. Je nach der Zusatzmenge von Zuckerkalk lassen sich alle Konsistenzen herstellen. Die stärkeren Leime behalten ihre trübe Farbe, die dünnen dagegen klären sich beim Stehenlassen. Auch weißer Leim (Gelatine) löst sich ohne vorheriges Aufquellen in Zuckerkalklösung zu flüssigem Leim auf, ja selbst

1) Bayerisches Industrie- und Gewerbebl. 1872, S. 242. Polyt. Journ. Bd. 206, S. 390. Polyt. Zentralbl. 1872. S. 1439.

auch solcher, der durch längeres Lagern im heißen Wasser unlöslich geworden ist. Diese Leime besitzen eine vorzügliche Bindekraft und lassen vielseitige Verwendung zu. Nur da dürfen sie nicht gebraucht werden, wo Farben, welche durch den Kalkgehalt derselben sich verändern, wie z. B. Chromgelb, Pariserblau, Zinkgrün, Behringersgrün, Karmin und Karmoisinlacke in Anwendung kommen. Das aus der Phenylsäure bereitete Ponzeau wird dagegen in eine sehr schöne Karminfarbe verwandelt. Beim Auflösen des Leimes durch Wärme in der Zuckerkalklösung entsteht ein starker Leimgeruch, der jedoch durch Zusatz von einigen Tropfen Lavendelöl beseitigt werden kann. Auch eine kleine Beimischung von 2 bis 3 Proz. Glycerin ist rathsam. Die Einwirkung der Kohlensäure beim Aussetzen des Leimes an die Luft geht sehr langsam vor sich und ist erst nach längerer Zeit durch weiße Ansätze bemerkbar, ohne dabei nachtheilige Einflüsse auf die Bindekraft und Haltbarkeit des Leimes auszuüben.

VI.

Literarisches.

Die landwirthschaftliche Produktionsrechnung auf chemischer Grundlage. Eine Studie von Josef Susta. Wien 1872. Verlag von Faesy und Frick. 54 Seiten. 8°.

Nachdem der Verfasser bereits 1861 einen Plan für Produktionsrechnungen auf chemischer Grundlage publizirt hat, hat er in vorliegender Broschüre den Versuch gemacht, jenen Plan in vollbrachter, rechnungsfähiger Form zur Anwendung zu bringen und zur weiteren Verwendung zu empfehlen. Zunächst beschäftigt sich der Verfasser mit Zweck und Wesen der Produktionsrechnung und giebt alsdann die Behelfe für diese Rechnung, nämlich Tabellen über die Elementarzusammensetzung der landwirthschaftlichen Materien, über den Verlust der Wirthschaft durch Respiration der Hausthiere, über den Verlust des verzehrten Futters bis zu dessen Uebergang auf den Düngerhaufen, über den Geldwerth der einzelnen Grundstoffe, über die organischen Verbindungen der Futtermittel und über das Bedürfniß an Nahrungsmitteln für 100 Pfd. Lebendgewicht der verschiedenen Hausthiere. Alsdann folgen durchgeführte Produktionsrechnungen einer Dreifelderwirthschaft und einer Fruchtwechselwirthschaft, woran sich eine Uebersicht des Einflusses einiger hervorragender Kulturpflanzen auf die Produktionsrechnung schließt.

Wir empfehlen die Arbeit Landwirthen und Agrikulturchemikern zur eingehenden Prüfung. (Ann. d. Landw.)

Die Landwirthschaft unter dem Einflusse des in Norddeutschland herrschenden Steuersystems von Dr. Karl Leisewitz. Vom ersten Kongreß deutscher Landwirthe in Berlin 1872 als gekrönte Preisschrift proklamirt. Berlin, Verlag von Wiegandt und Hempel, 1872. Der Kongreß norddeutscher Landwirthe hatte bekanntlich ein Preisausschreiben erlassen: „Das Verhältniß der Besteuerung des landwirthschaftlichen Gewerbes zu der der anderen Produktions- und Erwerbszweige und des beweglichen Vermögens innerhalb des norddeutschen Bundes zu untersuchen resp. festzustellen."

Die vorliegende Arbeit hat als die beste der eingereichten Arbeiten den Preis erhalten. Indessen war die Arbeit ursprünglich nicht begonnen, um bei jener Aufgabe zu konkurriren, sondern die ursprüngliche Absicht war, über die Steuerfrage eine Arbeit behufs Promotion zum Doctor philosophiae zu schreiben.

Bei dem Umfange der Arbeit und der Fülle der zu beantwortenden Fragen ist es nicht möglich, einen kurzen Abriß der Schrift zu geben, weshalb wir uns mit einer Inhaltsangabe begnügen müssen.

Der erste Abschnitt giebt eine historische Entwickelung des Finanz- und Steuerwesens, sowie eine Theorie der Besteuerung; der zweite Abschnitt behandelt die Grundsteuer und die Landwirthschaft. Diese beiden Abschnitte sind es, deren Lesung wir allen Landwirthen dringend empfehlen möchten; freilich dürften die Leser aus der historischen und von Voreingenommenheiten unbeeinflußten Darstellung mit uns zu einem anderen Urtheil über das Wesen der Grundsteuer gelangen, als der Verfasser, der zu einer Schlußfolgerung kommt, die mit dem historischen Charakter der Grundsteuer, wie er ihn selbst nachweist, im Widerspruch steht. Die Umstände gestatten uns nicht, in diesem Augenblicke näher auf die Frage einzugehen, aber wir sind in der Ueberzeugung, daß ein unbefangenes Studium des Buches auch bei Anderen unsere Anschauung zur Geltung kommen lassen wird.

Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit der Gebäudesteuer und der Stempelsteuer, der vierte mit der Einkommen- und Klassensteuer und stellt vergleichende Betrachtungen über die Besteuerung des landwirthschaftlichen Erwerbes und des aus anderen Erwerbsquellen gezogenen Einkommens. Im fünften Abschnitte behandelt der Verfasser die Mahl- und Schlachtsteuer und die Salzsteuer, im sechsten die Branntweinsteuer, im siebenten die Rübenzuckersteuer, im achten die Braumalzsteuer, im neunten die Tabaksteuer und endlich im zehnten die Zölle. Es folgen alsdann Schlußbetrachtungen und ein Resume, in welchem letzteren die von der Landwirthschaft in Bezug auf die Besteuerung zu stellenden Anforderungen

zusammengefaßt werden. In der Hauptsache können wir den unter II. bis V. gestellten Forderungen beitreten und möchten denselben noch einzelne hinzufügen; dasselbe gilt nicht von der Forderung sub I., die mit der vom Verfasser selbst gegebenen Darstellung nicht harmonirt.

Die fast durchgängig unbefangene Darstellung empfiehlt das Buch zu eingehendem Studium. (Anm. d. Landw.)

Anlage und Betrieb der Dampfkessel, Handbuch für Ingenieure, Kesselbesitzer und Kesselwärter, von H. v. Reiche, Ingenieur des sächsisch-anhaltischen Vereins zur Prüfung und Ueberwachung von Dampfkesseln. Mit 82 Holzschnitten. Leipzig, Felix, 1872. 13 Bogen. 8°. Preis 2 Thlr.

In der heutigen Zeit, wo auf dem Gebiete, welches das vorliegende Buch behandelt, so viel Spekulation im mehrseitigen Sinne des Wortes herrscht, ist eine Erscheinung, wie dieses Werk eine wahre Erquickung. In demselben stellt sich der Verfasser ganz ausschließlich auf den Boden des Thatsächlichen, des vollkommen und unbestreitbar Erwiesenen, unbedingt Feststehenden, Alles andere ausnahmslose verwerfend. Dieser Standpunkt bedingt eine eigenthümliche, wir möchten sagen, absprechende Art der Behandlung, die freilich nicht dem Geschmacke und den Ansichten eines Jeden entsprechen wird, die aber gegenüber der verderblichen Tendenz nach dem Gegentheiligen fast geboten ist, wenn die Lehre von den Dampfkesseln und den Explosionen in die richtigeren Bahnen geleitet werden soll.

Wir können das Buch als ein höchst beachtenswerthes Werk bezeichnen, und als ein solches, welches zwar in manchen Theilen gar zu kurz und zu bruchstückartig geschrieben ist, in anderen, in den meisten aber ganz Vortreffliches bietet. Es sei der Beherzigung Aller empfohlen, die mit Dampfkesseln zu thun haben und denen es Ernst darum ist, diese wichtige Basis des Fabrikbetriebes mit richtigem Verständniß zu leiten; sie werden darin die einfachste und nüchternste Darstellung, und die thatsächliche Begründung aller wichtigern Erscheinungen, Vorgänge und Vorkommnisse finden.

Der Verfasser ist ein Feind jeder nicht vollkommen durch Beobachtungen begründeteten Theorie, dabei seines Gegenstandes durchaus mächtig, und spricht sich wiederholt gegen das verderbliche Treiben nach „Erfindungen" und durch den Schein bestechenden „Verbesserungen" aus; dabei nimmt er in dieser Hinsicht für sich nur (S. 144) „das Verdienst in Anspruch, gezeigt zu haben, wie man bei allen Kesseln alten Systemes nur durch rationelle Einmauerung eine solche Zirkulation der Feuergase erzielen kann, daß ein Gaselement nie längere Zeit mit der Heizfläche in Berührung bleibt,

sondern stets durch neue Elemente abgelöst wird, und das, Konstruktionen dieser Art zuerst ausgeführt zu haben."

Das Buch enthält in dieser Richtung, wie überhaupt nach allen Seiten hin, die werthvollsten Andeutungen und Anregungen und kein Ingenieur oder Fabrikant wird es ohne Nutzen aus der Hand legen.

Um den Standpunkt noch deutlicher zu kennzeichnen, welche der Verfasser der brennendsten Frage, derjenigen nach den Ursachen und Verhinderungsmitteln der Explosionen gegenüber einnimmt, möge hier eine Stelle angeführt werden, welche (S. 157) die Einleitung zur Besprechung der Sicherheitsventile bildet. Der Verfasser sagt:

„Es giebt Leute, welche allemal gegen den Strom schwimmen müssen und welche für das Gedeihen der Menschheit eine ernstliche Gefahr wären, wenn nicht zum Glück die ganze Welt und Alles was in ihr existirt, also auch Ansichten, Gewohnheiten und Gesetzgebung sich nach dem Gesetz der Trägheit oder des Beharrungszustandes bewegen müßten. Solche Leute haben denn auch versucht, sämmtliche Bestimmungen der Dampfkesselgesetzgebung, welche für vollendet nie hat gelten wollen, lächerlich zu machen, und beispielsweise dem Sicherheitsventil die Schuld an den meisten Explosionen zugemessen, welche möglichst zu verhüten doch gerade sein Zweck ist. Es kann mir nicht einfallen und ist auch nicht nöthig, gegen Leute anzukämpfen, welche die gesammte Weisheit gepachtet zu haben glauben machen wollen, und alle Anderen für Dumme erklären, ich halte aber, in Erwägung, daß in neuerer Zeit von den größten Schwindlern den Kesselbesitzern Reklamen unter einem Gewande ins Haus geworfen werden, welche der Laie leicht für wissenschaftlich halten kann, für nothwendig, die Herren Kesselbesitzer, welche dies Buch lesen, daran zu erinnern, daß es klug ist, die Ansichten solcher Leute mit der größten Vorsicht zu prüfen. Was speziell das Sicherheitsventil betrifft, so giebt oder gab es meines Wissens keinen einzigen Ingenieur oder Gelehrten, dessen Name in der technischen Welt Klang hat, welcher nicht von dem Nutzen und der Nothwendigkeit der Sicherheitsventile überzeugt wäre, und mir ist keine einzige Kesselexplosion bekannt geworden, welche dem Sicherheitsventil zur Last fiel."

Hat der Verfasser in der Sache unbedingt Recht, so spricht er seine Ansicht doch offenbar etwas scharf aus, so daß man ihm nicht immer in der Art seines Auftretens beipflichten kann, wie z. B. wenn er sagt (S. 177):

„Ich empfehle daher allen Kesselbesitzern, welche ihr und ihrer Arbeiter Leben und ihr Eigenthum lieb haben, neu auftauchende Theorien über Kesselexplosionen mit dem g r ö ß t e n Mißtrauen zu studiren, alle Industrieritter aber, welche solch neue Theorien durch den Verkauf von rasch erfun-

denen Apparaten und Mitteln auszubeuten suchen, bei ihrer Vorstellung sofort zur Thür hinauszuwerfen."

Des Verfassers Ansicht über die Ursache der Explosionen im Allgemeinen, und die dagegen zu gebrauchenden Mittel geht daraus hervor, daß er aufs Bestimmteste ausspricht (S. 177), daß ein vernünftig konstruirter, in nicht zu langen Zeiträumen sorgfältig verwendeter und gewissenhaft betriebener Dampfkessel absolut nicht explodiren **kann.**

Als ein ganz vortreffliches Mittel in der Richtung auf die unumgänglich verständige Behandlung der Kessel ist der letzte Abschnitt „Katechismus für den Kesselwärter" zu betrachten, der auf die erste Frage:

Wodurch entstehen Kesselexplosion? die sehr einfache Antwort ertheilt: Entweder durch die Schuld des Kesselerbauers oder durch die Schuld des Kesselwärters;

und dann weiter eine Fülle kurzer, leicht faßlicher und durchaus sachgemäßer Belehrung enthält, welche sicher großen Nutzen stiften muß, wenn auch Manches bei dem angestrengten Betriebe vieler Fabriken nicht immer praktisch durchzuführen sein dürfte. Aber es werden sich auf diesem Wege, und unter Hilfe der Dampfkesselvereine und ihrer sachverständigen und facherfahrenen Beamten Erfolge erreichen lassen, die in der Abnahme der Unglücksfälle ihren faßbarsten und wünschenswerthesten Ausdruck haben werden.

Das Buch sei also nochmals in jeder Weise empfohlen. Doch können wir den Wunsch nicht unterdrücken, daß bei einer späteren Auflage Manches etwas ausführlicher und weniger aphoristisch behandelt werden möge; den Umfang des Buches darf, unbeschadet dessen Charakter, der Verfasser erheblich vermehren, auch der (durch nichts zu rechtfertigenden) Preis desselben braucht darum keineswegs erhöht zu werden.

Sammlung von saccharometrischen Tafeln zur rationellen Anwendung des Densi-Saccharometers in der Brennerei und Brauerei. Von W. Merkel. Leipzig, Quandt und Händel, 1872. $1^1/_3$ Thlr.

Auf Zweierlei wollen wir den Leser vor Allem aufmerksam machen: Auf den Umstand, daß diese Tafeln nur in Brennerei und Brauerei zu benutzen sind, und auf den ganz unverhältnißmäßigen Preis. Obwohl Bestimmung und Preis auf dem Titel bemerkt sind, so wird es bei dem sonstigen Wortlaut des letztern doch leicht vorkommen, daß dies übersehen und die Sammlung von Solchen gekauft wird, die Anderes erwarteten. Was zunächst den Preis betrifft, so erhält man für denselben 13 Seiten erklärenden Text, zwei Seiten Verkaufsanzeigen und Preiskourant und zwölf Seiten Tabellen.

Ein ähnliches Beispiel von Selbstüberschätzung wüßten wir kaum in

der derzeitigen Literatur, wenn man Geheimmittel und versiegelte Broschüren ausnimmt, zu nennen. Vielleicht wird aber der hohe Preis als Reklame wirken — dann haben sich die Betreffenden allerdings selbst die Schuld zuzuschreiben. Densi-Saccharometer ist ein neuer Name für das Balling'sche Saccharometer und soll wohl ebenfalls als Reklame dienen und zum Ankauf der nach des Verfassers „Berechnung" angefertigten Instrumente anregen. Die Tabellen haben für Brennerei und Brauerei praktischen Werth, indem sie derjenigen Berechnungen entheben, ohne welche die saccharometrischen Beobachtungen nicht alle Schlüsse zu ziehen gestatten, welche man daraus gewinnen kann. Man findet nun die wichtigeren Angaben direkt neben den Beobachtungszahlen; die Berechnung selbst ist ganz nach den bekannten Grundsätzen ausgeführt. Einige Tabellen enthalten überhaupt nur Bekanntes; für Melassenbrennerei sind nur zwei Spalten der Tabelle V und die Tabelle VI, C (eine Seite) zu benutzen.

Der praktische Rübenzuckerfabrikant und Raffinadeur, ein Lehr- und Hülfsbuch für Rübenzuckerfabrikanten u. s. w. von Louis Walkhoff, praktischem Rübenzuckerfabrikanten aus Magdeburg (!). Vierte, neue bearbeitete und vermehrte Auflage. In zwei Theilen. Braunschweig, Vieweg, 1872. 3 Thlr. 6 Sgr.

Die letzten Lieferungen dieser neuen Auflage des Walkhoff'schen Werkes entsprechen in der Art, wie die „Neubearbeitung" vom Verfasser verstanden wird, den ersten Lieferungen (s. Jahresbericht XI, S. 386), mit der Ausnahme, daß eine so unpassende Polemik wie in jener hier nicht wieder vorkommt. Die Neubearbeitung ist ein wenig veränderter Abdruck, nur mit einigen Zusätzen, der älteren Auflage, unter fast vollkommener Nichtbeachtung der gesammten Forschungen und Veröffentlichungen der letzten Jahre. Es lassen sich diese Zusätze in wenig Worten aufzählen, das Uebrige steht genau auf dem Standpunkte, wo die 1867er Auflage stand, seit welcher Zeit der Verfasser sich wenig in Fabriken, Zeitschriften und Jahresberichten umgesehen zu haben scheint. Es werden noch über den vom Rübenzuckerverein einmal auf Schlammextraktion ausgesetzten Preis (1860 bis 1861!) spitze Bemerkungen gemacht (S. 17), es werden noch überall, selbst bei eigenen ganz speziellen Untersuchungen nur die scheinbaren Quotienten und in sehr vielen Fällen die Polarisationen nach Ventzke (bei einem bestimmten spezifischen Gewichte) zu Grunde gelegt, und Vieles andere mehr in einer Weise besprochen, die 1867 allenfalls zu entschuldigen war, die aber 1872 nur durch eine große Mißachtung der Forschungen und Veröffentlichungen Anderer erklärbar wird. Die Schatten'sche Methode der Knochenkohleuntersuchung, die Angabe über Anlage und Einrichtung einer Fabrik (nur mit Pressen!) und

die Arbeitereintheilung dabei u. s. w. können, wenn man sie seit 1867 unverändert beibehält, doch nur historisches Interesse beanspruchen, und dafür genügte die ältere Auflage.

Als ein ganz besonders auffallendes Beispiel der Fahrlässigkeit, mit der diese neue Auflage besorgt worden ist, müssen wir die Tabellen für Polarisation der Rübensäfte (I. S. 443) bezeichnen. Abgesehen von dem prinzipiellen Fehler, welchen diese ältere Ventzke'sche Tabelle enthält, und welcher natürlich auch von Walkhoff hervorgehoben wird, finden sich nämlich in dieser Tabelle eine Menge von Rechenfehlern, die längst bekannt sind; man erhält nach derselben nämlich beispielsweise für 29,1° dieselbe Zahl (7,34) wie für 28,9°, für 55,9° eine höhere als für 56,0° u. s. w., außerdem sind die Rubriken für „mit Bleiessig" ganz falsch berechnet, nämlich durch Multiplikation der Prozentzahlen mit 1,1, anstatt durch Angabe derjenigen Zahlen, welche den mit 1,1 multiplizirten Gradzahlen entsprechen. Herr Walkhoff scheint hiervon ebenso wenig eine Ahnung zu haben, wie von dem Umstande, daß Oswald schon längst (1865, siehe Jahresbericht V, S. 191 ff.) verbesserte Tabellen gegeben hat, nämlich sowohl eine von äußerlichen Fehlern freie Ventzke'sche, wie auch eine absolut richtige, nämlich auch von dem bekannten prinzipiellen Fehler freie. Daß hiernach ein ausführliches Lehrbuch noch die alten, falschen Tabellen ganz allein bringen kann, ist wirklich Alles was man nur erwarten kann. Irrthümer zu berichtigen, nicht, sie unverändert aufzubewahren und stetig zu erhalten, ist doch um so mehr Aufgabe und Pflicht des sich mit neuen Auflagen beschäftigenden Fachschriftstellers, als es dazu nur einer fleißigen Benutzung der für die letzten 10 bis 12 Jahren so leicht und bequem zugänglich gemachten Fachliteratur bedarf! Es ist geradezu unverzeihlich, daß für den häufigen Gebrauch bei den für den Fabrikbetrieb so fundamentalen Rübensaftuntersuchungen heute noch so ungenaue Tabellen Aufnahme gefunden haben.

Die wenigen Zusätze, welche wir beim aufmerksamen Vergleiche beider Auflagen gefunden haben, betreffen hauptsächlich die Kohlensäureentnahme aus dem Schornstein, die horizontalen und einige Vakuumverdampfapparate, die mechanische Ausfüllvorrichtung (ohne Angabe des Urhebers), das Eisfeldt'sche und das Seyferth'sche Verfahren, die Elution, das Marguerite'sche und das Osmoseverfahren, das Wild'sche Polarisationsinstrument und einiges wenige andere.

Die Beurtheilung des so hervorragend wichtig gewordenen Diffusionsverfahrens steht auf einer Stufe, die schon früher von uns ausreichend charakterisirt worden ist; dies, so wie die Nichtberücksichtigung der meisten neueren Forschungen auf dem chemischen wie praktischen Gebiete, die Nicht-

erwähnungen von Fortschritten, wie sie z. B. die Langen'schen Oefen, die Schlammextraktion und anderes darstellen, charakterisirt den einseitigen Standpunkt, von welchem diese „neue“ Auflage verfaßt worden ist. Rühmend erkennen wir dabei an, daß eine nicht geringe Anzahl guter Zeichnungen neu aufgenommen worden sind; wir hätten dafür gern manche nicht mehr zeitgemäße ausgemerzt gesehen.

Namenregister.

Sachregister.



